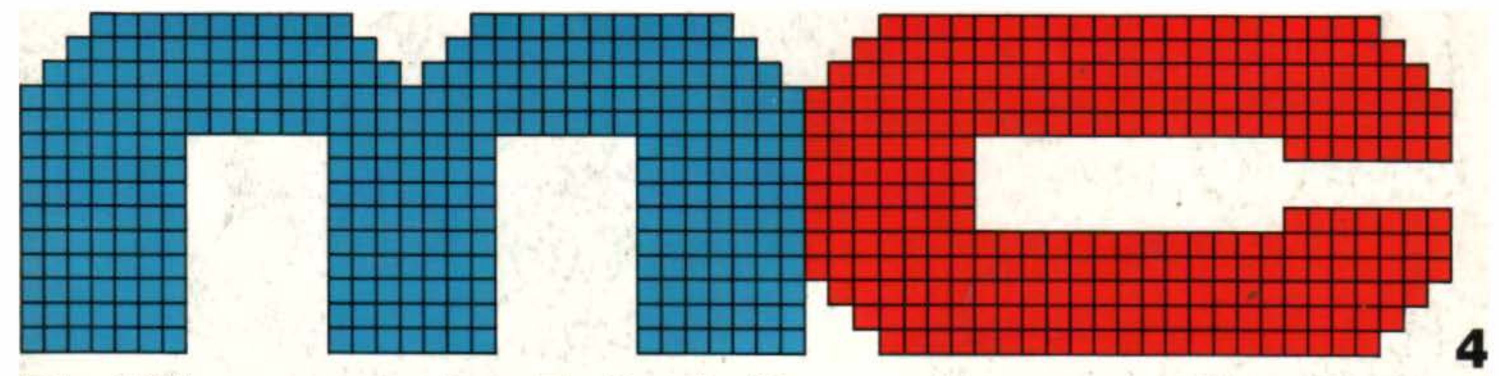


4

Die Mikrocomputer-Zeitschrift

6 DM · 50 öS · 6,80 sfr. · November/Dezember 1981

IEC-Bus/ V24-Interface

Test: Eurocom II

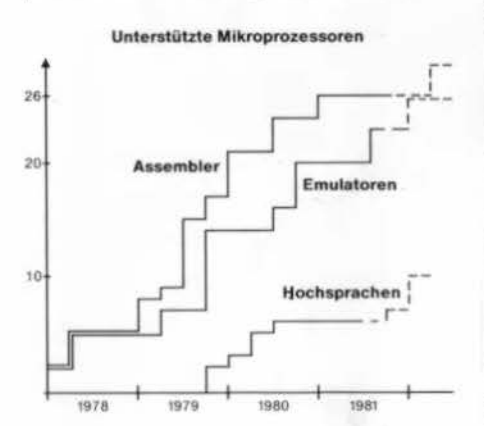
Ein kleines Spracherkennungs-System

Programmiersprachen-Vergleich

64 KByte auf Europakarte

Tektronix schafft Fakten für Mikroprozessor-Entwicklungssysteme

Seit 1977 liefert Tektronix Mikroprozessor-Entwicklungssysteme. Wir schufen die Fakten, um Ihnen die Mikroprozessor-Entwicklungen zu erleichtern.



Innerhalb von vier Jahren haben wir unseren Support auf 26 verschiedene 8- und 16-Bit-Mikroprozessoren ausgedehnt – und werden ihn auch künftig noch erweitern.

Noch wichtiger als die Zahl der unterstützten Prozessoren sind die Möglichkeiten, die dem Anwender zur Verfügung stehen.

Wahlweise zeilen- oder bildschirmorientierte **Editierung** gestattet komfortable Eingabe, Korrektur und Umstellung von Programmen.

Leistungsfähige Zwei-Schritt-**Assembler** beinhalten **Macros,** Service Calls und logische Operationen sowie ausführliche Fehlermeldung mit Klartextbeschreibung. Bedingte Assemblierung, symbolische Adressierung und **Symbolzuweisung** sind ebenso selbstverständlich wie Integer-Rechnung und Logikverknüpfungen.

Der Linker kann auf 3 verschiedene Arten aufgerufen werden. Er gestattet zusammen mit dem umfangreichen **Library Generator** (Standard) das Auffinden früher erstellter



Programm-Routinen und deren Einfügung in das zu entwickelnde Programm, sowie die Verschiebung von Programmteilen (Moduln) in andere Adreßbereiche.

Compiler für **PASCAL** oder erweitertes **BASIC** sind für mehrere Prozessoren erhältlich. Komplexere Programme können bei Bedarf mit assemblierten Routinen (z.B. aus den Library Generator) gelinkt werden.

Unsere Stärke sind **Emulatoren,** die ihresgleichen suchen.

Echtzeit-Emulation wird über den vollen Adressbereich und ohne „Wait-States" für Prozessoren (z.B. beim Z8002A mit 6 MHz Taktfrequenz über 48 MByte adressierbaren Speicher) durchgeführt. Der **Object-Code** kann in **drei leistungsfähigen Emulations-Stufen** (siehe Tabelle) ausgetestet werden.

	Emulationsstufen			
System 8550	**Stufe 0**	**Stufe 1**	**Stufe 2**	**Stand-Alone**
µP	X	X	X	
Speicher	X	1*		
Takt, E/A	X			
Prototyp				
µP				X
Speicher		1*	X	X
Takt, E/A		X	X	X

*Wird nach Austesten im Entwicklungssystem schrittweise dem Prototyp übergeben.

Die **Emulation** wird durch umfangreiche **Debug-Software** unterstützt. Zum Erfassen logischer Fehler können Programminhalte dargestellt und direkt verändert werden. Zwei (optionale) Logikanalysatoren gestatten Hardware- und Bus-Analyse in Echtzeit:

Der **„Real-Time-Prototype-Analysator"** ist vornehmlich für 8-Bit-Prozessoren konzipiert und gestattet die Aufnahme eines 128 Worte tiefen und 48 Bit breiten Datenstroms. Zwei Word-Recognizer und zwei Zähler gestatten komplexe Triggerung.

Der **„Trigger-Trace-Analyzer"** für 16-Bit-Prozessoren besitzt 62 Eingangskanäle mit 256 Worten Tiefe. 4 verschiedene Datentrigger und 4 Zähler können zur sicheren Erfassung komplexer Vorgänge beliebig miteinander logisch verknüpft werden.

Der (optionale) integrierte **PROM-Programmer,** der vom Betriebssystem unterstützt wird, bietet die Möglichkeit, den ausgetesteten Object-Code in PROM's verschiedener Herstellerfamilien zu schreiben.

Sprechen Sie mit unseren Spezialisten. Ausführliche Informationen senden Ihnen alle Geschäftsstellen.

Tektronix GmbH
Sedanstraße 13–17, 5000 Köln 1
Tel. (02 21) 77 22-0, Tx. 8 885 417

Geschäftsstellen:

Ernst-Reuter-Platz 3–5, 1000 Berlin 10 (West)
Tel. (0 30) 313 90 81–83, Tx. 185 804

Große Bergstraße 213, 2000 Hamburg 50
Tel. (0 40) 38 01 91, Tx. 213 749

Schönhauser Straße 62, 5000 Köln 51
Tel. (02 21) 37 50 81–88, Tx. 8 885 541

Kriegsstraße 39, 7500 Karlsruhe 1
Tel. (07 21) 2 79 81, Tx. 7 825 301

Ehrenbreitsteiner Str. 36, 8000 München 50
Tel. (0 89) 14 85-1, Tx. 5 22 953

Donaustraße 36, 8500 Nürnberg 60
Tel. (09 11) 64 60 81, Tx. 6 26 255

452 s/w 881e





Softwarekrise auch bei den Mikros?

In der Datenverarbeitung spricht man seit Jahren von einer Softwarekrise. Ursache: Computerhardware wird immer billiger; Software hingegen wird immer teurer, da die Programmiermethoden nicht im gleichen Maße verbessert werden wie die Halbleiter-Herstellungsverfahren. Das Verhältnis von Hardware- zu Softwarekosten verschiebt sich eklatant in Richtung der Software. Ein weltweiter Mangel an Programmierern unterstützt diesen Trend. Soweit die Groß-EDV.

Eine „Softwarekrise" ganz anderer Art gibt es im Mikrocomputerbereich. Hier sind viele Neuanwender höchst erstaunt über die Tatsache, daß Software überhaupt Geld kostet. Hat man den neu erworbenen Computer als Arbeitshilfe schon fest eingeplant, dann akzeptiert man es mit knirschenden Zähnen – und bezahlt. Hat der nutzbringende Einsatz der Maschine noch etwas Zeit, dann setzt sich der Freiberufler oder der Chef einer Fünf-Mann-Firma unter Umständen selbst ans Gerät und unternimmt die ersten „Gehversuche". Wie so oft gibt es auch hier zwei Möglichkeiten: a) Der Mann findet Spaß am Programmieren und entwickelt sich zum Computerfan, für den die Maschine ein Hilfsmittel ist und kein Gegner, den es zu überwinden gilt. b) Er gibt die Programmierversuche resigniert auf, läßt sich passende Software anfertigen und stellt fest, daß der Gesamtpreis des Systems gar nicht mehr so „mikro" ist, wie er sich das ursprünglich vorgestellt hat.

Während man in der Groß-EDV verzweifelt darum bemüht ist, die Programmiermethoden immer effektiver zu gestalten, um die Softwarekosten zu verringern, bietet sich im „Small-Business-Bereich" ein anderer Ausweg an: Seit es preiswerte Tischcomputer gibt, ist ein Heer von Amateurprogrammierern entstanden, das ein riesiges Wissenspotential darstellt. Dieses Wissen liegt zum großen Teil brach. Und allen gegenteiligen Behauptungen zum Trotz – es ist beileibe nicht alles Schrott und Schund, was Amateure an Software produzieren. Gewiß kann nicht jeder so nebenbei einen Texteditor oder ein Statistikprogramm schreiben. Aber darum geht es hier gar nicht; diese Art von Software werden auch Mikrocomputerbesitzer üblicherweise käuflich erwerben. Was gemeint ist, sind kleinere individuelle Problemlösungen (etwa das Treiberprogramm für einen Drucker), die eine Menge Geld kosten, wenn man sie von Ingenieurbüros oder Softwarehäusern entwikkeln läßt. Die meisten Amateure schütteln solche Dinge aus dem Ärmel, und nebenbei macht es ihnen Spaß.

Wenn Sie also Mikrocomputer einsetzen wollen, ohne selbst zum Programmierer zu werden oder ein Vermögen für jede kleine Softwareänderung auszugeben, dann wenden Sie sich doch an einen Computerclub. Vielleicht ist auch Ihr Mitarbeiter oder Kollege ein Hobbyprogrammierer. Oder wie wär's mit einer Kleinanzeige in mc?

Ihr
Rudolf Hofer

HAMILTON

Ihr DEC-Terminal ist schon unterwegs.

Jetzt mit **FTZ-** Zulassung lieferbar.

Hamilton liefert kurzfristig ab Düsseldorf und München zu Konditionen, die sich sehen lassen.



LA 120-GA
Der universell einsetzbare Drucker in der 1200-Baud-Klasse.

180 Zeichen/s
bis 9600 Baud
Insgesamt 14 Baud-Raten
8 splitbare Baud-Raten
5 Halb- und Vollduplex-Protokolle
bidirektionaler Druck
8 verschiedene Zeichengrößen
Druckwegoptimierung
RO-Version mit 80 Zeilen/min.

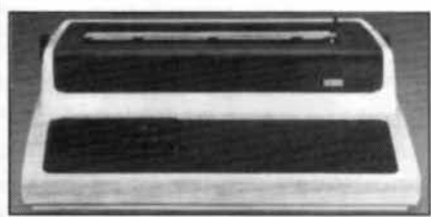
Optionen
20 mA-Interface
4 KB-Puffer
deutscher Zeichensatz
Zehner-Block-Tastatur
FTZ-Zulassung ▼

VT 100-AB
24 x 80 Zeichen
wahlweise
14 x 132 Zeichen
7 x 9 Matrix
getrennte Bilddarstellungen
bis 19.200 Baud
Reverse-Video
abgesetzte Tastatur

Optionen
Grafik
20 mA-Interface
Advanced-Video
Drucker-Interface
Deutscher Zeichensatz



LA 34-AA: Kompaktes Tischgerät • Voller ASCII-Satz 128 Zeichen Übertragung bis 300 Baud • 9 x 7 Matrix • 30 Zeichen/s • Variable Zeichendichten • **Optionen:** 2 KB-Puffer mit Grafik • 20 mA-Interface • Zehner-Tastatur • Endlos-Papierführung



LA 34-RA:
2 KB-Puffer,
grafikfähig
Hard-copy zum VT 100
RO-Version
Sonstige Daten wie LA 34-AA

Hamilton Rentals GmbH
Am Hackenbruch 78 · 4000 Düsseldorf 1 · Telex 8 588 503
Schwarzstraße 2 · 8000 München 80

Direktberatung Düsseldorf **0211-218031** | Direktberatung München **089-4483094**

HR 006/359

Hamilton – wenn Sie an DEC denken.



Speicher

Dynamische Speicher: die Landschaft verändert sich schnell. Wer wagte vor drei Jahren zu behaupten, daß man im Labor 64-KByte-Europakarten selbst herstellen kann – zu vernünftigem Preis? Sicher ist, daß die Europakarte, die mc hier bringt, eine langlebige Lösung aller Speicherprobleme darstellt. Der Stromverbrauch ist gering; der Platzbedarf klein; die Kapazität maximal, mehr können die Mikros nicht adressieren. **Seite 26**



Geheimnisse

Das Innenleben des MZ-80K – mc entschleiert es. Denn ein Computer ist nur so gut wie seine Dokumentation. Und wenn auch die Computerhersteller glauben, daß das Verschweigen von Betriebssystemeigenschaften die Geschäfte anheizt – mc beweist das Gegenteil. Alle Systemadressen ab **Seite 39**

In diesem Heft

mc-kolumne

Softwarekrise auch bei den Mikros? 3

mc-briefe 6

mc-info 8

Spruch des Monats 69

Impressum 101

mc-bücher 12

mc-hard

Dynamische Speicher (2. Teil) 26

Vollständige Adressen-Decodierung beim Eurocom I 32

CBM-Reset ohne Programmverlust 74

mc-soft

V24-Interface 34

Aus der CBM-Trickkiste 38

Das Innenleben des MZ-80K 39

CBM liest Strichcode über „User Port“ 42

Maschinenprogramme in REM-Zeilen 43

Tonerkennung per Software 44

CBM-Cursor-Utility 45

Arithmetik mit komplexen Zahlen (3. Teil) 46

Automatische Zeilennumerierung beim CBM 59

mc-grundlagen

Suchen und Sortieren in Pascal und Basic (4. Teil) 50

Forth – die Sprache der Achtziger Jahre? 57

mc-test

Schaf im Wolfspelz 60

Eurocom II: Einplatinensystem auf hohem Niveau 62

Focal auf dem Vormarsch 67

Zwei Probleme in fünf Programmiersprachen 70

mc-applikation

Ein kleines Spracherkennungs-System 75

mc-markt 78

mc-vorschau 102

HP-41-Probleme?

Der HP-41CV hat nicht „fünfmal mehr", sondern viermal mehr bzw. fünfmal soviel Speicherplatz wie der HP-41C. Die irreführende Formulierung findet man auch in HP-Unterlagen.
Der Strichcode-Leser HEDS 3000 arbeitet übrigens nur mangelhaft, wenn gleichzeitig der Drucker angeschlossen ist, und überhaupt nicht, wenn der Drucker aus dem Netzgerät gespeist wird.

Heinrich Beyer, Bielefeld

Hewlett-Packard antwortete uns darauf wie folgt:

Wir schließen uns Ihrem Leser an, daß der HP-41CV die fünffache Kapazität des HP-41C besitzt. Dies geht auch aus der Zahl der angegebenen Register in unserem Prospekt hervor.
Der optische Lesestift arbeitet einwandfrei, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind: 1. Ausreichende Stromversorgung vom HP-41CV aus; 2. einwandfreie Barcode-Vorlagen. Der Drucker übt normalerweise keinen Einfluß auf den Barcodeleser aus. Wir empfehlen Ihrem Leser, sein Gerät zur Überprüfung einzuschicken.

HP Frankfurt,
gez. R. Keiffenheim

µCs in der DDR

In der DDR werden derzeit rund 210 Typen integrierter Schaltungen hergestellt, davon drei Mikroprozessoren mit den Bezeichnungen U 808 D, U 880 und U 830. Bei dem in mc 1 unter der Rubrik Bücher („Mikrorechner") in Verbindung mit der DDR genannten Schaltkreis handelt es sich um ein sowjetisches Erzeugnis, und zwar um einen 8-Bit-Mikroprozessor in n-Kanal-MOS-Technologie. Genaue Hinweise über diesen Mikroprozessor und weitere ICs aus der UdSSR gibt eine bereits 1978 von der sowjetischen Außenhandelsgesellschaft Elektronorgtechnika veröffentlichte Übersicht „Analog-Schaltkreise". In der Tat handelt es sich bei fast allen dieser Chips um die Adaption und Rezeption amerikanischer Erzeugnisse.

Dipl.-Kfm. Klaus Krakat, Berlin

Softwarekrise

Ich nehme den Empfang des ersten Exemplares der Zeitschrift „mc" zum Anlaß, Sie zu dieser Neuerscheinung Ihres Verlages zu beglückwünschen. Die Zusammenfassung des umfangreichen Fachbereiches war wohl sicher dringend erforderlich, wenn ich auch als Funkamateur (DK6KH) nicht auf die allgemeine Unterrichtung durch die Funkschau verzichten möchte.
Mit diesem Brief möchte ich ein Problem mit meiner Klein-EDV an Sie herantragen, welches sicher auch von anderen Abonnenten behandelt werden wird. Ich habe meine Anlage 3016 + 3040 + Daisy Drucker auf 4032 + 4040 + Daisy Drucker umstellen lassen, um in den Genuß eines neuen komfortablen Wortprozessors zu gelangen. Das klappt auch alles sehr schön, wenn die Fa. Commodore nicht (wie schon gehabt) auch die Neufassung der Adressenbereiche und des Monitors vorgenommen hätte. Dadurch sind nun alle Programme, die Teile in Maschinensprache besitzen, nicht mehr lauffähig.
Die für normale Sterbliche erhältliche Dokumentation ist gleich Null. Lediglich eine fast unleserliche Veröffentlichung von Jim Butterfield, Toronto, habe ich in den Händen, die die verwendeten Adressenbereiche angibt. Leider fehlen aber auch hier alle Angaben bis zu (dez) 170 (00B3). Hinzukommt, daß in den Angeboten der Lieferanten fast nur noch die Serie 4000 erwähnt wird, während in den Fachaufsätzen der einschlägigen Medien die Commodore-Erzeugnisse bei der Serie 3000 aufhören.
Ich bin sicher, daß diese Sachlage auch Ihnen nicht unbekannt ist und Sie gelegentlich in einer Veröffentlichung die Firmwareschwierigkeiten (ähnlich wie im Sonderheft 33 geschehen) ansprechen werden. Auch wäre eine Zusammenstellung der gültigen Maschinensprachebefehle von unschätzbarem Wert.
Wenn ich mit meinem Problem nur offene Türen eingerannt hätte würde es mich sehr freuen, wie es mich ebenso freuen würde, wenn ich damit eine Anregung für einen sicher allgemein interessierenden Fachbericht gegeben hätte.

Ludwig Schäfer, Bergheim

Wir wollen für unsere Leser so viele Systeme als möglich knacken. In Heft 1 war es der TRS-80, im Funkschau-Sonderheft „Mikrocomputer-Anwendungen" CBM-2001 und 3001 sowie AIM und KIM. Weitere Computer werden folgen.

Die Red.

Programm-Adaptionen

In vielen Zeitschriften und Büchern sind Programme in Basic abgedruckt. Bevor ich mich für einen der vielen Tischcomputer entschieden hatte, sammelte ich diese recht fleißig. Nun habe ich mich wegen des vorzüglichen Basic für den ABC-80 entschieden und muß betrübt feststellen, daß rund 99% meiner Programmsammlung zu den Akten gelegt werden können. Selten, viel zu selten findet man Programme, die (fast) ohne Änderungen übernommen werden können. Auch wenn PET, Apple, CBM und TRS-80 zusammen mehr als 80% des Marktes beherrschen, muß sich dieses doch nicht in so vielen extrem gerätespezifischen Programmen niederschlagen!

Hans-Dieter Schneider,
Esens

Manchmal sind gerätespezifische Programme leider unvermeidlich; etwa dann, wenn I/O-Routinen, Timeradressen und Monitor-Unterprogramme verwendet werden. Bestimmte Probleme lassen sich z. B. ohne Interrupt-Timer gar nicht lösen, und Benutzer von Computern, die keinen solchen Timer besitzen, können das Programm dann prinzipiell nicht übernehmen. „Disassemblieren in den AIM-Texteditor" in mc 2/1981 ist ein anderes Beispiel: Das Programm wäre, wenn es systemunabhängig geschrieben wäre, rund 2 KByte länger. Also: Das Problem ist leider nicht immer lösbar!

Die Red.

Endlich mal jemand, der über Focal schreibt!

Und was Focal-65 kann, da staunt selbst der berufliche Focal-Anwender. Diesen Komfort im Ask = Anfrage-Befehl hätte ich kürzlich sehr gut brauchen können. Ich sehe auch einige neue Funktionen, die in den Focal-Arten, mit denen ich arbeite, nicht da sind, wie FMEM(..) und die Stringfunktionen, die Ein/Ausgabefunktionen sind sicher auch von der Rechnertradition und dem Betriebssystem beeinflußt und daher bei der PDP-8 anders.
Was besonders hervorgehoben werden muß, ist die große Flexibilität bei der Ausgabe von Dezimalzahlen (in Zeile 10.07 etwas unglücklich mit Textformat verdeutscht) mit T%8.02 (8 = Gesamtstellenzahl, 02 = Nachkommastellen); was ich nicht sah ist ein Tabulator, wie ihn PS/8 Focal mit T...,:25,„TEXT",... hat, wo der Text oder die Zahl an der Druckstelle 25 beginnt.

Andreas Soeder, Seeheim

Alles das, was Sie mit dem letzten Satz Ihres Briefes vermissen, können Sie sich in der geschilderten Version selbst schnell herstellen. *Die Red.*

IBM-Mikro mit 8088

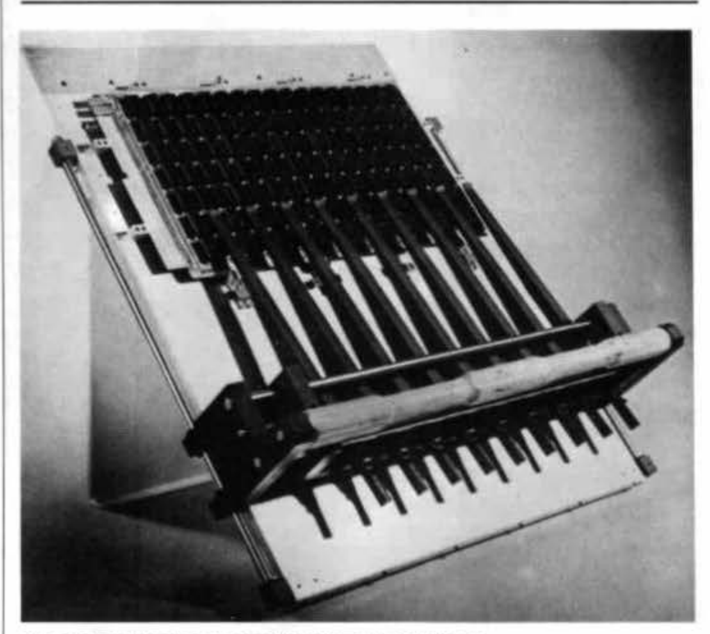
Nun steigt auch IBM in das Kleincomputer-Geschäft ein. Das Unternehmen entwickelte einen Mikrocomputer in der Größe einer Reiseschreibmaschine mit Video-Ausgang, der mit Intels 8-Bit-Prozessor 8088 arbeitet. Diese CPU besitzt eine interne 16-Bit-Architektur, was sie relativ schnell macht. IBM will für das neue Produkt sowohl eigene als auch fremde Software anbieten.
Zusätzlich zu den eigenen Vertriebswegen wird IBM den Personal Computer über das amerikanische Großversandhaus Sears Roebuck sowie über die „Computerland"-Ladenkette vertreiben. Über Produktionskapazitäten wurde bisher nichts verlautet.
Das Grundgerät wird voraussichtlich in den USA 1565 Dollar kosten – allerdings ohne Bildschirm. Zusammen mit einem Monitor und einem Drukker kostet das System dann 4385 Dollar. Man wird abwarten müssen, welche herausragenden Eigenschaften diese Preise rechtfertigen. (Oder genügt der Name IBM?)

Aktuelle Veroboards

Wer mit Schaltungsentwicklung und Herstellung von Prototypen oder Kleinserien zu tun hat kennt sie schon länger, die Veroboards. Nun wurde der Entwicklung Rechnung getragen und eine neue Produktlinie in das Programm aufgenommen. Mikroprozessor-Karten und Mutterplatinen für die bekanntesten Bussysteme wie z. B. S-100, Exorciser oder Multibus sind jetzt lieferbar. Der Mikroprozessor-Anwender kann mit diesen Karten leicht zu seinem Bussystem passende Baugruppen entwickeln. Außerdem werden in dem neuen 52seitigen Katalog Rahmen für alphanumerische Anzeigen und IC-Sockel angeboten. Der Katalog kann bei Vero Electronics GmbH (Carsten-Dressler-Str. 10, 2800 Bremen 61) kostenlos angefordert werden.

Marktübersicht für Mikrocomputer

Eine umfassende Übersicht des Mikrocomputermarktes ist bei Computas erstmalig erschienen (Drosselweg 37, 5000 Köln 71). Sie trägt den Namen „Mikrocomputer Report" und soll in halbjährlichen Abständen erscheinen. Die vorliegende erste Ausgabe umfaßt etwa 300 Seiten und ist in vier Abschnitte gegliedert. Der erste Teil gibt allgemeine Informationen über den Mikrocomputermarkt, der zweite Teil beschäftigt sich mit den Herstellern, Vertrieb und Vertriebswegen. Dem eigentlichen Produkt, dem Mikrocomputer selbst, sind dann die restlichen beiden Kapitel gewidmet. Informationen über Hard- und Software und deren Leistungsfähigkeit werden im dritten Teil gegeben, aktuelle Preisinformationen im vierten Teil runden das Werk ab.
Da solch ein Werk nur durch zeitintensives Zusammentragen von Informationen entsteht, verwundert es nicht, daß es auch seinen Preis hat. Das Einzelexemplar kostet 95 DM, das Jahresabonnement 170 DM.



Ein automatischer Lader für Burn-In-Systeme

Burn-In ohne Pause

Automatische Bestückungssysteme für Burn-In-Boards ermöglichen das Laden von bis zu 5000 integrierten Schaltungen pro Stunde. Das Bestükkungssystem ist, wie könnte es anders sein, mikroprozessorgesteuert und eignet sich für alle Burn-In-Boards bis zu einer maximalen Größe von 40 × 90 cm. Unterschiedliche Abstände der Sockel können eingestellt werden, eine fehlerfreie Arbeitsweise soll durch vielfältige Sicherheitseinrichtungen und Prüfungen gewährleistet werden. Interessanterweise gibt es neben den prozessorgesteuerten Ladern auch Entladesysteme, manuell betätigt!



Das „chinesische" Terminal aus Taiwan

Chinesische Schriftzeichen

Die enorme Komplexität der chinesischen Schriftzeichen – etwa 35 000 verschiedene – stellt den Computer vor erhebliche Probleme. Die Ein- und Ausgabe mittels Tastatur und Bildschirm, d. h. der Dialog mit dem Computer war bisher praktisch undurchführbar. Mit einem an alle Computer anschließbaren Terminal wird es jetzt möglich, sich mit dem Computer auf chinesisch zu verständigen. Interessanterweise wird zur Eingabe auch nur eine ASCII-Tastatur mit 24 Tasten verwendet. Durch eine Software-Steuerung können die Schriftzeichen konstruiert werden, 15 000 werden stetig benutzt. Zur Darstellung von 300 000 Schriftzeichen werden 64 KByte Speicher belegt, bisher wurden zum Abspeichern von 10 000 Zeichen ca. 400 KByte benötigt.

6802 in CMOS

Die englische Firma Plessey hat erste Muster des CMOS-Prozessors MV68SC02 erstellt, der pin- und softwarekompatibel mit dem 6802 von Motorola ist. Der MV68SC02 arbeitet bei Spannungen von 3 bis 7 V und bei einer Taktfrequenz bis zu 2 MHz, die aus einem 8-MHz-Quarz gewonnen wird. Die Leistungsaufnahme beträgt typ. 75 mW bei 2 MHz. Da alle internen Register statisch sind, kann die CPU ohne weiteres angehalten werden. Im Standby-Modus erniedrigt sich der Leistungsbedarf auf 0,5 mW.
Passend dazu wird Plessey auch das 2114-kompatible CMOS-RAM MV21SC14 (1 K × 4) und das 2716-kompatible CMOS-ROM MV23SC16 fertigen, die jeweils 100 mW im Betrieb und 0,1 mW im Standby-Modus benötigen.

EDV für Kaufleute

Um einen Beitrag zur dringend notwendigen Verbesserung des Angebots allgemein zugänglicher EDV-Ausbildung zu leisten, nimmt die Siemens-Schule für Datentechnik jetzt auch Interessenten auf, die nicht der Firma oder dem Kundenkreis angehören.
Ab Oktober 1981 kann jeder Lernwillige unter bestimmten Voraussetzungen und im Rahmen eines begrenzten Kontingents an der für den firmeninternen kaufmännischen Nachwuchs aufgebauten Fortbildung teilnehmen. Voraussetzung für die Teilnahme sind eine erfolgreich abgeschlossene Ausbildung in einem anerkannten kaufmännischen oder Verwaltungsberuf, eine zweijährige Berufspraxis und ein positives Ergebnis des bei Siemens durchgeführten Eignungstests. Der einjährige Unterricht wird unter diesen Voraussetzungen mit einer Prüfung vor der Industrie- und Handelskammer Köln abgeschlossen.
Die Lehrgänge sollen in Berlin, Essen, Frankfurt, Hannover und München durchgeführt werden.

Mikrocomputer an der Uni Regensburg

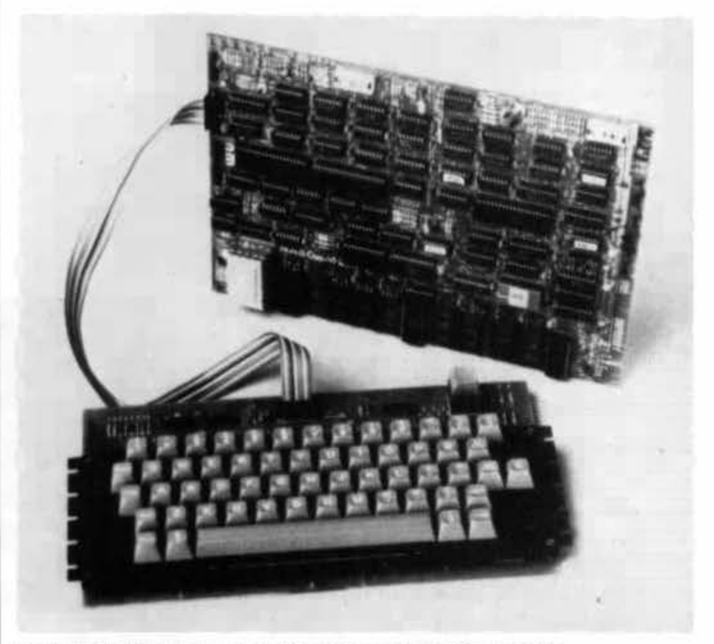
Seit 1979 ist man am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Universität Regensburg unter Leitung von Prof. Dr. G. Niemeyer bestrebt, den Mikrocomputer zu einem schlagkräftigen Ausbildungs- und Forschungsinstrument auszubauen. Drei wichtige Software-Entwicklungen brachten den Durchbruch:

1. Ein Bildschirmsteuersystem für den zweidimensionalen (graphischen) Dialog; dieses Paket enthält u. a. diverse Masken und Code-Transformations-Prozeduren, eine graphische Tastatur und einen Soft-Tabulator.
2. Eine universelle Overlay-Routine, die einen virtuellen Speicher bis zur Größe der Floppy-Kapazität realisiert und die u. a. auch Systemprogramme (z. B. Compiler, Binder) von einem Anwenderprogramm aus zu steuern gestattet.
3. Ein Kopplungsprogrammsystem für den Zusammenschluß von Mikrocomputern und für den Anschluß an den Zentralrechner der Universität.

Hiermit waren die Voraussetzungen für eine bequeme Dialoggestaltung, für ausreichende Programmgrößen (bis zu 500 KByte) und für eine sichere Datenhaltung geschaffen. Ferner wurden Möglichkeiten der Programmgestaltung für den Realzeit- und Parallelbetrieb geschaffen, die auf einer zentralen Multi-user-Anlage normalerweise nicht zur Verfügung stehen.
Nachdem das Universitätsrechenzentrum, und auch andere Lehrstühle die Vorteile der leicht bedienbaren und stets verfügbaren Mikros erkannt hatten, setzte eine Beschaffung großen Stils ein. Inzwischen befinden sich 41 Systeme im Einsatz und es liegen Anforderungen für 20 weitere vor.
Seit dem Sommersemester 1980 führt der Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik seine Programmierkurse in Pascal, Cobol und Fortran mit bis zu 100 Teilnehmern auf Mikrocomputern durch. Ferner werden die Mikros für Diplomarbeiten mit großen Programmentwicklungen zunehmend beliebter, weil sich die Programmentwicklungszeiten gegenüber der Benutzung des Zentralrechners nahezu halbieren lassen.
Am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik selbst wird konsequent an einem Abrechnungs- und Managementinformationssystem auf der Basis eines Mikrocomputernetzes entwickelt. Dabei sollen ein komplettes betriebliches Rechnungswesen und diverse Programme zur Unterstützung von Managemententscheidungen in einem vollständig integrierten System mit diversen Arbeitsplatzrechnern und einem zentralen Datenbankrechner realisiert werden.

NASCOM in neuer Hand

Nachdem zu Beginn dieses Jahres die englische Firmengruppe Lucas Logic Ltd. die Herstellung und den Vertrieb der NASCOM-Computer übernommen hat, hat sich nun auch der Vertrieb in der Bundesrepublik geändert. Den Alleinvertrieb aller NASCOM-Produkte hat MK-Systemtechnik (Pater-Mayer-Str. 6, 6728 Germersheim) übernommen und löst damit N.A.S. Elektronik ab. Die Schweiz und Österreich werden ebenfalls mitbetreut.
Eine CP/M-Erweiterung, die den NASCOM zu einem Z-80-Entwicklungssystem werden läßt, sowie eine Zusatzkarte für hochauflösende Grafik sollen in Kürze angeboten werden.



Der NASCOM ist ein vielseitig einsetzbarer Computer

Neu! Der Sinclair ZX 81 Personal-Computer.

Als Bausatz DM 298,–. Die Fertigversion DM 398,–.

Erschließen Sie sich umfangreiches Computer-Verständnis. In wenigen, faszinierenden Stunden.

1980 – das Jahr eines einzigartigen Durchbruchs: Sinclair präsentiert mit dem ZX 80 der Welt ersten Personal-Computer für unter fünfhundert Mark. Mit bisher unübertroffenen Leistungsdaten.

Weltweit konnten über 50.000 Exemplare verkauft werden, und auch in der Fachwelt fand das Gerät höchst positive Resonanz.

Jetzt kann Sinclair diesen technologischen Vorsprung weiter ausbauen. Mit dem neuen ZX 81. Für nur DM 398,–.

Kleine Kosten-/Nutzenrechnung.

ZX 81 – das ist nach wie vor eine der einfachsten Möglichkeiten, Computer zu verstehen und mit ihnen zu arbeiten. Aber jetzt mit erweiterten Kapazitäten! Denn der Z 80-Mikroprozessor wurde mit dem neuen, noch leistungsstärkeren „8k Basic ROM" kombiniert. Zur „trainierten Intelligenz" des Computers.

Dieser Chip mit Dezimalzahlen, logarithmischen und trigonometrischen Funktionen ermöglicht das Erstellen von Graphiken und legt bewegte Displays an. Weitere Vorteile sind z.B. die Speicherung von Programmen auf Kassetten, die Wiedergabe bestimmter gespeicherter Kassetten-Programme, sowie das Abrufen einzelner Programme per Keyboard.

Unerreichte Preis-/Qualitätsrelation.

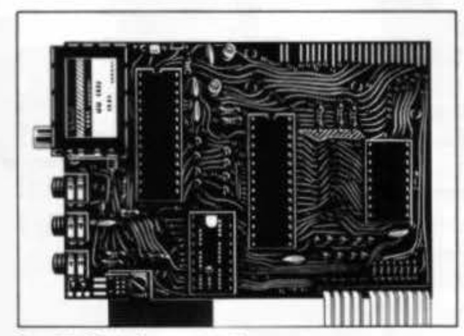
Das Geheimnis heißt technologische Weiterentwicklung! Wo der ZX 80 bereits 40 Chips auf 21 reduzierte, braucht der ZX 81 nur noch ganze 4!

Die Lösung: der revolutionäre, neue Masterchip von Sinclair. Er ersetzt 18 Chips aus dem ZX 80!

Als Bausatz oder die Fertigversion – wie Sie wünschen.

Die Abbildung veranschaulicht den unkomplizierten Zusammenbau des ZX 81. Einfach die mit den 4 Chips und den anderen Bauelementen bestückte Platine anlöten – fertig. Das passende Netzteil (600 mA bei nom. 9 V) ist bei Bausatz und Fertigversion im Lieferumfang enthalten.

Beide Versionen sind komplett ausgestattet mit allen Anschlußkabeln für TV (Farbe, s/w) und Kassettenrecorder.

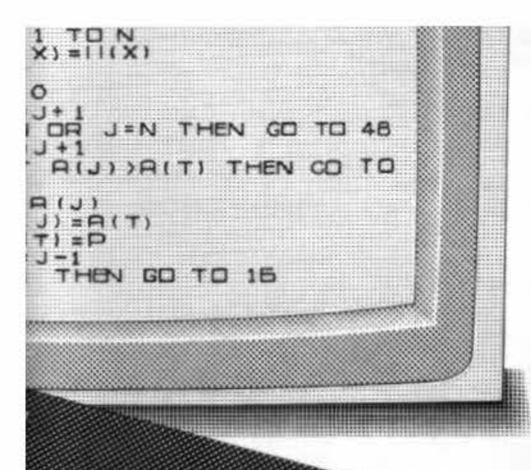


Der ZX 81-Aufbau mit Mikroprozessor, neuem „8k Basic ROM", RAM – und dem einzigartigen Masterchip.

Das neue Basic-Handbuch. In deutscher Sprache.



Jedem ZX 81 ist ein leicht verständliches, spezielles Handbuch beigefügt. Ihr kompletter Basic-Programmierkurs. Von der Einführung bis zu komplexen Programmen.



Das Wichtigste in Kürze.

- Der Z80A-Mikroprozessor – die verbesserte Version des berühmten ZX80-Chips.
- Eingabe von Schlüsselwörtern (RUN, LIST, PRINT etc.) durch eigene Tipptaste.
- Einzigartiger Syntax-Check – keine Programmierfehler mehr.
- Mathematische Funktionen werden auf 8 Stellen genau berechnet.
- Möglichkeiten zum Zeichnen von Graphiken und Anlegen bewegter Displays.
- Mehrdimensionale Strings und numerische Felder.
- Ineinander-Verschachtelung von bis zu 26 FOR/NEXT-Schleifen.
- Zufallsgenerator für Spiele und andere Anwendungen.
- System-Befehle LOAD und SAVE für Speicherung und Abruf ausgewählter Programme auf Kassette.
- Erweiterung der Speicherkapazität von 1k-Byte RAM auf 16k-Byte per Steckmodul.
- Betriebsmöglichkeit für den neuen Sinclair-Drucker.

Der ZX-Drucker.

Speziell entwickelt für den Betrieb mit dem ZX81 (oder dem ZX80 mit „8k Basic ROM"), bietet dieser Drucker alle alphanumerischen Zeichen über 32 Spalten, sowie vielfältige graphische Darstellungsmöglichkeiten. Eine Besonderheit ist die COPY-Einrichtung, die den kompletten Ausdruck des Bildschirm-Displays ohne zusätzliche Eingaben ermöglicht. Der ZX-Drucker ist zum Preis von **DM 298,–** erhältlich.

Darüber hinaus können wir Ihnen auch eine Auswahl an Software-Programmen auf Kassette (ab DM 19,50) anbieten.
Bitte fordern Sie hierzu Unterlagen an.





Das „16k-Byte RAM" – Speicherkapazität mal 16.

Dieses kompakte Steckmodul paßt auf ZX80 und -81. Einfach mit der rückseitigen Anschlußleiste verbinden – und Ihre Daten- bzw. Programm-Speicherung hat die 16-fache Kapazität!

Ideal für komplexe Programme oder als persönliches Daten-Terminal. Zum halben Preis vergleichbarer Elemente.



Den ZX81 bestellen.

Bedienen Sie sich dazu bitte des Coupons oder der angegebenen Telefon-Nummern. Selbstverständlich haben Sie bei Nichtgefallen 10 Tage Rückgaberecht, bei voller Erstattung Ihrer Einzahlung.

Wir wünschen uns, daß Sie hundertprozentig zufriedengestellt werden. Und wir zweifeln nicht daran, daß uns dies auch gelingt.

COUPON sinclair ZX81

Sinclair Research Ltd., Deutschland, Abteilung Mc 4
Erlenweg 2, Postfach 17 10, 8028 Taufkirchen b. München
Tel. (0 89) 612 17 93, 612 49 02

Bitte senden Sie mir ______ Exemplar(e) ZX81 Microcomputer (à DM 398,–) inkl. Zubehör
und ______ Exemplar(e) ZX81 Bausatz (à DM 298,–)
und ______ Exemplar(e) Drucker (à DM 298,–)
und ______ Exemplar(e) 16 k-Byte RAM-Erweiterungsmodul Speicher (à DM 249,–)

Preise inkl. MwSt., Porto und Verpackung (6 Monate Garantie).
Summe insgesamt DM ______. Versand per Nachnahme, Vorausscheck oder Eurocard.
Eurocard Nr. |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Name

Straße PLZ, Ort

Unterschrift Datum

sinclair ZX81

Sinclair Research Ltd, Deutschland
Erlenweg 2, Postfach 1710
8028 Taufkirchen b. München
Telefon (0 89) 612 17 93, 612 49 02

Werkbuch Elektronik

Das große Arbeitsbuch mit Entwurfsdaten, Tabellen und Grundschaltungen für alle Bereiche der angewandten und praktischen Elektronik. Von Dieter Nührmann. 763 Seiten, 800 Abbildungen, zahlreiche Tabellen. Lwstr-geb. Vorbestellpreis bis 31. 12. 1981 58 DM, danach 68 DM. Franzis-Verlag, München.
ISBN 3-7723-6543-4

Dieses Buch enthält alles, was einem praktischen Elektroniker je im Leben begegnen wird. Für den Digitalelektroniker zum Beispiel eine Tabelle der Schaltzeichen, die die Zeichen neuer Norm mit den Zeichen der alten und der amerikanischen Norm vergleicht. Für den Anwender von Operationsverstärkern die Prinzipien des Schaltungsentwurfs bis hin zur Beschreibung von Einsatzschaltungen mit Standardtypen. Für den Anwender, der Komplettgeräte bis zum Gehäuse konstruieren muß, enthält das Werk Angaben über Biegeradien und die praktische Durchführung von Biegungen. Klebstoffe werden in ihren Eigenschaften bis hin zur Grundzusammensetzung geschildert. Die genannten Themenbeispiele sollen nur die Bandbreite der Inhalte aufzeigen, die der Autor dem staunenden Leser vorlegt. Es sind so viele nützliche Dinge in diesem Werk gesammelt, daß es tatsächlich als großes Arbeitsbuch dienen kann. Entsprechend knapp und klar sind die Erläuterungen zu den einzelnen Themen.
Wer braucht dieses Buch? Vom Computerfan mit Neigung zur Hardware bis zum Vater eines elektronikbegeisterten Jünglings kann jedem das Werk empfohlen werden, als lange dienstbares Weihnachtsgeschenk. Ro.

Z80-Applikationsbuch

Einführung in die Programmier- und Interface-Techniken des Mikroprozessors Z80. Von Michael Klein. 144 Seiten, 89 Abbildungen. Lwstr-geb. 32 DM. Franzis-Verlag, München.
ISBN 3-7723-6671-6

Vorwiegend am Beispiel des von Kontron gebauten Z80-Kit beschreibt Michael Klein, inzwischen selbst Inhaber einer Mikrocomputer-Firma, die Programmierung des verbreiteten Mikroprozessors Z80 in Maschinensprache bzw. Assembler sowie den Anschluß externer Hardware über geeignete Interface-Schaltungen. Da die Programme kaum auf systemspezifische Adressen zurückgreifen, sind sie leicht auch auf anderen Computersystemen als dem Z80-Kit zu betreiben. Von besonderem Wert dürfte das Buch auch für denjenigen sein, der Problemlösungen mit Z80-Einplatinencomputern realisiert – er findet hier z. B. Schaltungen und Programme zur Ansteuerung einer Siebensegment-Anzeige, serielle Schnittstellen oder für die Codeumwandlung. Typische Standard-Problemlösungen sind auch Programme wie Hex/BCD-Umwandlung, 8x8-Bit-Multiplikation, Absuchen eines Datenblocks, Sortieren von Listen oder Zufallszahlen-Erzeugung. Ein Buch also für Leute, die mit einem Mikrocomputer etwas mehr anfangen wollen, als nur ein paar Spielchen in Basic zu programmieren. Fe.

PET/CBM Personal-Computer Guide

Zweite Auflage. Von Adam Osborne und Carroll S. Donahue (eng.). 500 Seiten, zahlreiche Abbildungen, kart. 47,90 DM. A. Osborne/McGraw-Hill Verlag, Berkeley; te-wi Verlag, München.
ISBN 0-931988-55-1

Das Buch ist sehr brauchbar. Trotzdem muß man sich darüber aufhalten, daß es das Buch überhaupt geben muß! Eigentlich sollte man meinen, daß der Hersteller eines Computers, wie der Hersteller eines anderen technischen Gerätes auch, sich größte Mühe gibt, den optimalen Gebrauch seines Erzeugnisses in einer Bedienungsanleitung zu schildern. Und da hat die Firma Commodore, deren Serien 2001, 3000 und 4000/8000 in dem Buch bis hin zu den Hex-Adressen und Labelnamen der Basic-Interpreter-Routinen auseinandergenommen werden, noch eine Menge nachzuholen. Zugegeben, es ist schon schön, einen Computer für wenig Geld überhaupt kaufen zu können. Aber gerade bei Computern sollte die Transparenz des Systems ein wesentlicher Gesichtspunkt beim Kauf sein, denn das wirkt sich auf die Softwarekosten entscheidend aus. Mit dem Buch kann man eine Menge Lehrgeld diesbezüglich sparen, denn in bewährter Osborne-Qualität wird man auf ganz praktische Weise an die CBM-Computerei herangeführt und lernt auch tieferliegende Geheimnisse dieser Maschinen kennen. Wer sich über die Möglichkeiten oder Unmöglichkeiten seines CBM wundert, dem sei zur Aufklärung dieses Werk empfohlen. Ro

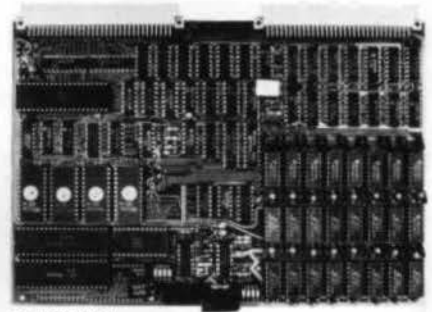
Mikrocomputersysteme

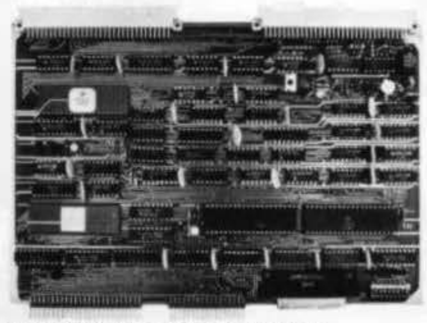
Selbstbau – Programmierung – Anwendung. Von Rolf-Dieter Klein. 2., verbesserte Auflage, 160 Seiten, 133 Abbildungen und 11 Tabellen, Lwstr-geb. 32 DM. Franzis-Verlag, München.
ISBN 3-7723-6382-2

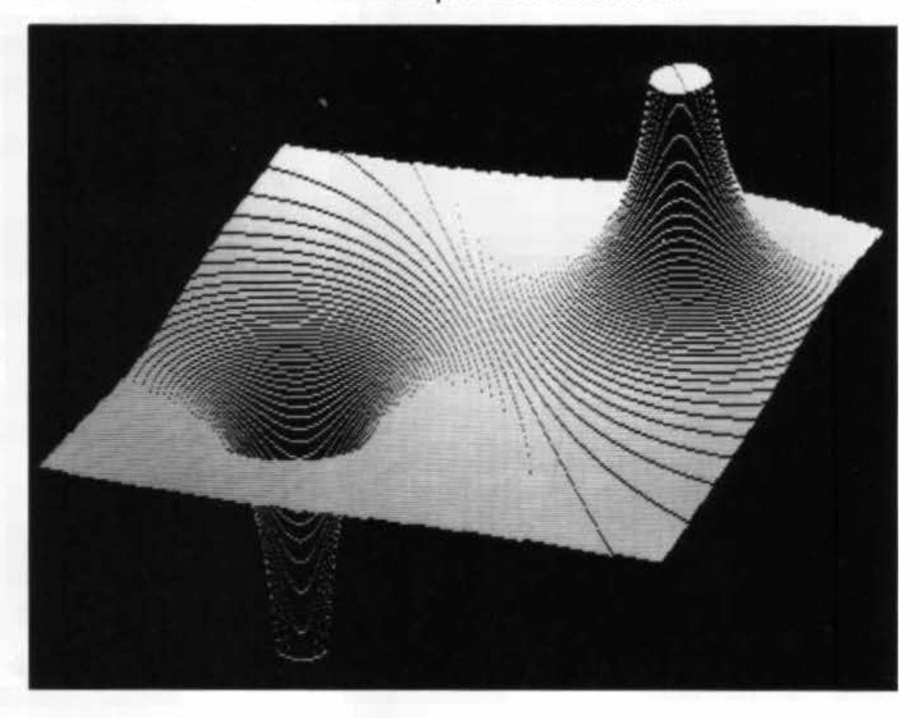
Dieses Buch wendet sich eindeutig nicht an rein softwareorientierte Leser. Es bietet vielmehr dem Interessierten die Möglichkeit, sich einen Einstieg in das in der Bedeutung stetig wachsende Gebiet der Mikrocomputertechnik zu verschaffen. Und zwar mit einem gutausgewogenen Verhältnis zwischen Hard- und Software. Es wird nämlich der Selbstbau eines Mikrocomputers sowie der Einsatz desselben vorgeführt. Der Aufbau der Hardware erfolgt in einer Form, die es einem hinreichend geübten Elektroniker ermöglicht, das im Buch Beschriebene nachzuvollziehen. Ausgehend von einer erforderlichen Grundausrüstung wird, beginnend bei der Grundidee eines Mikroprogramms, die gesamte Hardware mit Ein- und Ausgabeeinheiten, Drucker, Speicher und Mikroprozessor (8080) ausführlich beschrieben. Der zweite Teil des Buches ist der Anwendung der aufgebauten Einheiten gewidmet und bringt eine Fülle von echten Anwendungen sowie nützliche Anregungen zur Entwicklung eigener Programme. Alles in allem ein Buch zur Anwendung in Hobby und Studium, d. h. für alle, die sich mit dieser neuen Technik über das bloße Wissen hinaus befassen wollen. Sn.

EUROCOM II

leistungsfähig, ausbaufähig, preiswert
auch EXORciser®-Bus kompatibel erhältlich


EUROCOM II


Floppy-Controller mit IEC-Bus Interface



Der EUROCOM II
Vollgrafik 512 × 256 Bildpunkte CPU: MC 6809. 48 KByte RAM, 4 Steckplätze für EPROM. Schnittstellen: V 24, parallele I/O, Audio-Cassetten-Modem, Videoausgang. **DM 1.480,– + MWST.** (DM 1.672,40 incl. MWST.) 4 K Deburg-Monitor in EPROM, Bedienung über Standard-ASCII-Tastatur.

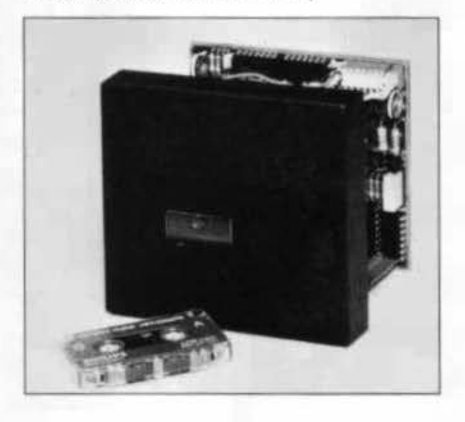
Weitere Ausbaumöglichkeiten:
EPROM-Programmierzusatz · Mit EXORciser-Bus erhältlich · Doppelte Auflösung 512 × 512 · RAM/Farberweiterung (96 KByte


Hochwertige kapazitive Tastatur

pro Zusatzkarte) · RAM-Erweiterung auf 240 KByte mit Paging möglich · Grafik bis zu 128 Farben/Graustufen · Fremdsynchronisation zur Einmischung des EUROCOM II - Videosignals in Videobilder · Low Cost Grafikdrucker. **Sonderanfertigungen:** EUROCOM II mit bis zu 1 MByte Bildspeicher zur Realtimeerarbeitung von Farbvideobildern.

Software
für EUROCOM II mit Digital-Cassette.
Komfortabler Editor und Macro-Assembler DM 198,– + MWST. (DM 223,74 incl. MWST.)

Basic mit Grafikfunktionen, leistungsfähiges Basic 14 K, unterstützt voll die Grafik-Möglichkeiten des EUROCOM II. **198,– +** MWST. (DM 223,74 incl. MWST.).
Mehrseiten-Terminal-Programm, mit Softscroll über 16 Seiten u. Grafik-Unterstützung, z.B. Tektronics 4010 Emulation, **DM 310,– +** MWST. (DM 350,30 incl. MWST.).



Für EUROCOM II mit Floppy: Plattenbetriebssystem FLEX® BASIC, Extended BASIC, BASIC Precompiler, Editor, Macro Assembler, Wordprozessor. Neu: **PASCAL.** Kundenspezifische Software kann erstellt werden.

Floppy-Controller

Floppy-Controller-Platine zu EUROCOM II buskompatibel; für 5" und 8" Floppy-Drive; mit Floppy-Controller-Chip FD 1793; maximal 4 Drives, Double-Side; zusätzlich vollständiges normgerechtes IEC-Bus Interface.

DM 998,– + MWST. (DM 1.127,74 incl MWST.) Mit Direct-Memory-Access und Double Density **DM 1.498,– + MWST.** (DM 1.692,74 incl. MWST).

Mini-DCR
Preiswerter Massenspeicher.

Philips Mini-Digital-Cassetten-Recorder mit Interface zum direkten Anschluß an EUROCOM II.

80 KByte formatiert, 6000 Baud Aufzeichnungsrate. Treiber-Programm für 2 Drives auf EUROCOM II unterstützt Cassettenbetrieb. DM 490,- + MWST. (DM 533,70 incl. MWST.).

Kostenlosen Katalog anfordern.

Eltec Elektronik GmbH, Galileo-Galilei-Str. 6500 Mainz, Postfach 1847, Telefon 06131/50031, Telex 4187273

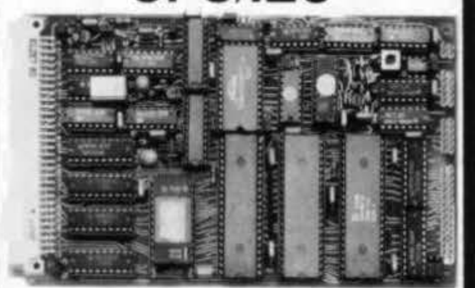
ELTEC

Holland
MANUDAX, Meerstaat 7,
5473 ZG Heeswijk (NB), Tel. 04139/2901
Belgien, Frankreich
MANUDAX, Rue Stephenson Straat 108-110
1020 Brüssel, Tel. 02/215.25.18

Schweiz
SPECTRALAB, Brunnenmoosstr. 7
8802 Kilchberg, Tel. 01/7155640
Österreich
POLYTRONIC, Wiener Straße 46, 4020 LINZ
Tel. 0732/60450

Schweden
ELEKTRIX, Bergsgaten 35, S-214 22 MALMÖ
Tel. 040 - 973736

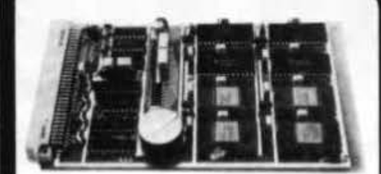
CPU/IEC



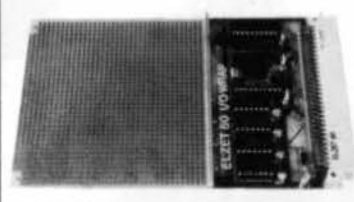
Die neue ELZET-80-CPU für 4 und 6 MHz
- ★ **4/8 KByte Eprom, ausblendbar (Boot)**
- ★ **2 KByte CMOS-RAM (wahlw. ext. Spannung)**
- ★ **Zwei Serienports, 1× RS232 mit Modemsteuerung, 1× Spezial, Baudraten 9600, 19 200, 38 400 oder 614,4 kBd**
- ★ **IEC-Bus-Schnittstelle gem. IEEE 488/75**
- ★ **Kräftiger Taktoszillator F, F/2, F/4**

Geprüfte Fertigkarte ohne Speicher:

4 MHz, Z80 A . . . DM 672.35
6 MHz, Z80 B . . . DM 1011.35

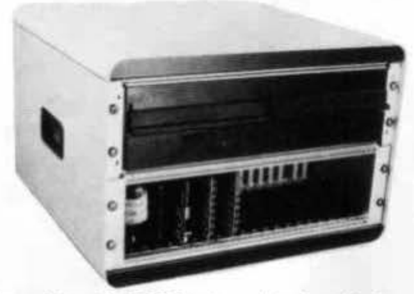


16KCE Speicherkarte für CMOS-RAMs 5516 oder Eproms 2716, gemischt bestückbar, mit Akku + Pufferelektronik. Fertigk. m. 2 KB-CMOS **DM 529.97**



I/O-WRAP, Busanschluß mit Adreßdecodierung und Vektor-INT-Steuerung, ideal für den schnellen Aufbau von Spezialinterfaces, Bausatz **DM 109.61**

CP/M 2.2 = Z80
2× 8"-Floppy = 64 KRAM

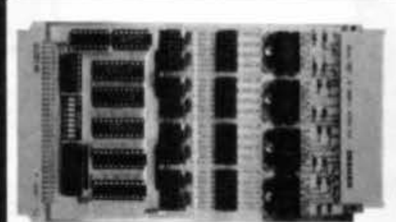


Kompaktes 8"-CP/M-System für Anschluß von Standard-Terminals. Aufgebaut und erweiterbar mit ELZET-80-Europakarten. Spezialkonfigurationen für OEM-Anwendungen, z. B. mit Erweiterungskarten – auch Sonderentwicklungen –, Sondergehäuse oder spez. Software sind jederzeit und in jeder Stückzahl möglich.
Das Standardgerät mit 64 KRAM, Bus 10, 2 Floppys, kräftigem Netzteil, CP/M 2.2 und CBASIC-2-Compiler kostet als geprüftes Fertiggerät nur **DM 8469.35**

ELZET 80

Z80-Europakarten-Computer für Labor und Industrie

...wenn auch der Preis entscheidet



24 V=

Für industrielle Steuerungen setzt sich die 24-V-Technik immer mehr durch. ELZET 80 16/16–24 V hat potentialgetrennt 16 Eingänge und 16 Ausgänge bis 2 A.
Fertigkarte . . . . **DM 479.12**

ELZET 80 erlaubt bis zu 40 Karten in einem Gerät, bis 1 MB Halbleiterspeicher (Banking) und ist weitgehend ECB-kompatibel.

Seit der Vorstellung der ersten Speicherkarte vor drei Jahren hat sich viel getan. Hier ein Auszug des aktuellen Lieferprogramms:

Standard-CPU m. Serienport-
Stat. RAM 4, 8 und 16 K
CMOS-RAM m. Puffg. 2 bis 16 K
Dyn. RAM 32 und 64 K
Eprom 8 bis 32 K
Video-Interface 64×16 ser.
Video-Interface 80×25 par.
Digitalrecorder Interface
Floppy-Interf. 5¼" u. 8"
Druckerinterface 2× Centr.
Festwerteing. 8× DIL8-Sch.
In Vorbereitung u. a.:
Grafik-Display-Interface
Arithmetik-Prozessor

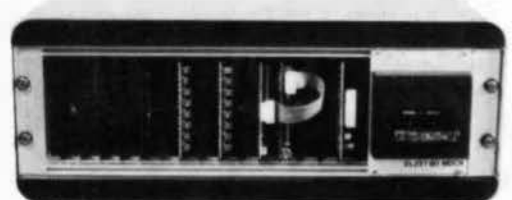
Universal-Parallelport 32 Bit
Relais-Ausgabe 16 Reed-Relais
Treiber für 16 Halbl.-Relais
4 Zähler/Zeitgeber + Oszill.
Impulsbreitensteuerung 2 Kan.
2fach-Univ.-Serienschnittst.
A/D-Wandler 8 Bit, 16 Eing.
A/D-Wandler 11 Bit + Vorz.
D/A-Wandler 8 B, 200 ns, 16 K.
Eprom-Programmierer bis 2764
Busplatinen 5–20 Plätze u. v. m.
8"-DMA-DD-Floppy-Interface
Univ. PIO/CTC m. Rasterfeld

PROCESS-BASIC

Ein BASIC-Interpreter speziell für den Einsatz in Prozeß- und Maschinensteuerungen. Mit Z80-Vektorinterrupt (ON INT # GOSUB) und einer Zeittaktfunktion (ON TIME = xx oder ON TIME = TIME + 14). Mit Fehlerauffangbehandlung und Darstellung aller Zahlen wahlweise DEZ, HEX oder BIN (PORT(20) = $A8 AND %10100000). Völlig eigenständig, wahlw. mit Treibern für Mini-DCR, Eprom-Programmierer und Bildschirm als EDIT-Modul zur Programmerstellung oder als kompaktes Run-Time-Modul (<4 K) für die Seriengeräte.

EDIT-Modul DM 395.50, Run-Time-Modul DM 203.40 (1–5 St.), Handb. 30.–

ENTWICKLUNGSSYSTEM



Preiswertes System für Entwicklung und Test von Programmen mit PROCESS-BASIC. Komplett m. CPU, Video 2, Tastatur im Gehäuse, Digitalrecorder, Eprom-Programmierer, 8-K-RAM, 8-K-PROCESS-BASIC und einem Universal-Parallelinterface mit externen Schaltern und Anzeigen zur Prozeß-Simulation. Eingebaut in ein Softline-Gehäuse mit 10er-Bus, mit überdimensioniertem Netzteil und externem Bildschirm.

Komplettpreis **DM 5644.35**



TASTATUR

Deutsche DIN-Tastatur mit Nummernfeld, Editiertasten und 16 frei programmierbaren Funktionstasten. Ausgang parallel oder seriell (20 mA) bis 19 200 bd. **Eig. Prozessor.** Gepr. Platine DM 446.35; Kunststoffgeh. dazu 77.97

ELEKTRONIKLADEN

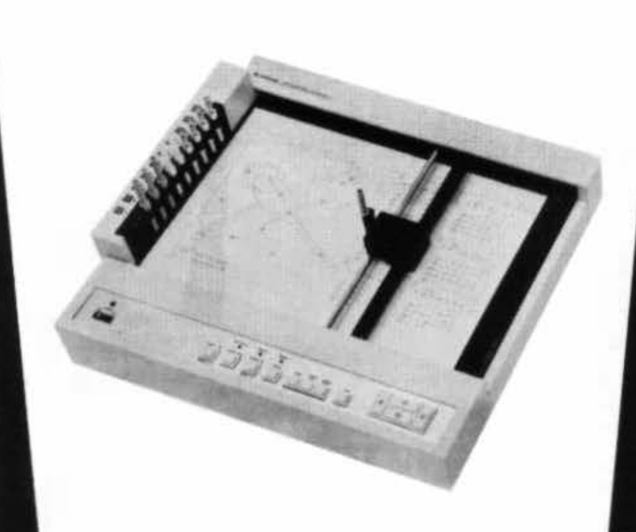
Giesler & Danne GmbH & Co. KG

Wilhelm-Mellies-Straße 88, D-4930 Detmold 18, West-Germany
Telefon (0 52 32) 81 31, Telex 9 31 473 laden

ELZET-80-Katalog anfordern!

Alle Preise **einschließlich** MwSt.

WATANABE GMBH 



Ob Faserstift, Kugelschreiber oder Tusche, verschiedene Farben oder Strichstärken. Mit

10 Federn

problemlos plotten.

400 oder 250 mm/s schnell.
Mit oder ohne Rollenantrieb.
Schnittstellen in Modulbauweise

Fordern Sie unverbindlich ein Informationsangebot an!

WATANABE GMBH
Postfach 1155 · D-8036 Herrsching
Telefon 08152 - 2526 · Telex 527719

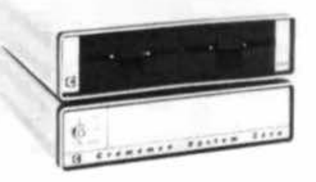
Oder besuchen Sie uns:
intertronic '81, München
"ie '81", Wien
SYSTEMS '81, München
Hobby-Electronic '81, Stuttgart
ELFA '81, Berlin
PRODUCTRONICA '81, München

 WATANABE GMBH 

digitronic
computersysteme gmbh

Die Zukunft fordert, Cromemco ist gerüstet:

Für den Kleinbetrieb



64 K Hauptspeicher
772 K Diskettenspeicher
kaufmännische Software

ab mtl. DM 616.–
(inkl. MwSt.) DM 696.08

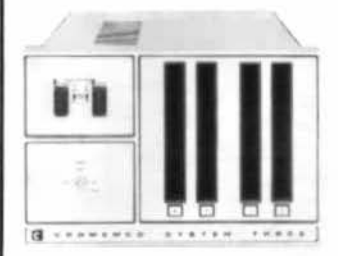
Für den mittleren Betrieb



64 K Hauptspeicher
772 K Diskettenspeicher
11 M Festplatte
bis zu 5 Benutzer
kaufmännische Software

ab mtl. DM 1.033.–
(inkl. MwSt.) DM 1.167.29

Für den Profi



64 K Hauptspeicher
2,4 M Diskettenspeicher
(erweiterbar auf 4,8 M)
bis zu 6 Benutzer
Assembler, Cobol, Fortran

ab mtl. DM 888.–
(inkl. MwSt.) DM 1.003.44

Die Preise sind monatliche Leasingraten bei 54 Monaten Laufzeit. Terminal, Matrix- oder Typenraddrucker, Betriebssystem und genannte Software sind im Preis enthalten.



Wir sind seit 5 Jahren Cromemco Distributor. Spezialisiert auf Hardware, System- und Anwendungssoftware. Service leisten wir von Hamburg, Dortmund und Karlsruhe aus. Wir beraten Sie gerne über Komponenten, Zentraleinheiten und Komplettsysteme. Rufen Sie uns doch an. Auch Händleranfragen sind erwünscht.



Am Kamp 17 · 2081 Holm bei Hamburg
Telefon 04103 / 8 86 72/3 · Telex 02 189 561

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

mc quickie – die schnelle Produktanzeige!

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

Der Basic-Computer für die Tasche



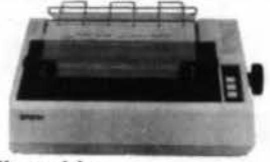
Taschencomputer PC 1211	*DM 410.–*
Drucker mit Kass.-Interface CE 122	*DM 228.–*
Kassetteninterface CE 121	*DM 56.90*
Papierrollen	*DM –.79*
Farbbandkassetten	*DM 9.80*
Vorführgeräte PC 1211	*DM 370.–*

(inkl. MwSt.)

Ihr SHARP-Spezialist

Münch Datensysteme
Brinkstr. 43
2842 Lohne (Oldb)
Telefon 04442/2516

NEU Epson



MX-80
MX-80 F/T
MX-82 mit Vollgraphic
40–132 Zeichen/Zeilen, 80 Z./Sek.
MX-100
40–233 Zeichen/Zeilen, 80 Z./Sek., bidirektionaler Druck mit Druckwegoptimierung, geräuscharm
Alle Standard-Interfaces lieferbar

SHARP PC-1211
Basic-Taschencomputer
Option: Drucker, Kassetteninterface

SHARP MZ-80 K
Tischcomputer mit Bildschirm, Kassettenrecorder und Basic-Interpreter erweiterbar, Systemsoftware

SCHWIND DATENTECHNIK G.M.B.H.
Ebenböckstr. 4, D-8000 München 60
Tel.: (089) 8 34 97 16, Telex: 05-213 097
SYSTEMS '81: Halle 16, Stand Nr. 16008



SHARP MZ-80K

Der supervielseitige Personal-Computer
mit 48 KB RAM jetzt nur noch .... **DM 2165.–**
SHARP-HARD- und -SOFTWARE ab Lager.
Texas-Instruments TI 99/4A .... **DM 1498.–**
ATARI 400/18K PAL inkl. BASIC .... **DM 1498.–**
ATARI 800/16K PAL inkl. BASIC .... **DM 2995.–**
ATARI-Hard- und -Software ab Lager.
Drucker von ITOH, OKI, EPSON u. a.
Sprachsynthesizer DIGITALKER für MZ80K.

Informationen gegen DM 3.– in Briefmarken



alfred graumann
Elektronik-Vertrieb
Alexanderstr. 18, 2000 Hamburg 1, Tel. (0 40) 24 51 31
Telex 211768 ager d



DAS „IC-SYSTEM" ALS SYSTEM- UND PROBLEMLÖSUNG AUF DER BASIS DES SUPERBRAIN.

Neu aus unserem Hardwareangebot
- mehr Speicherkapazität (1,5 Mbyte)
- 2 separate Laufwerke mit Netzteil (b. 1,5 Mbyte)
- Graphik 256 × 256 Bildpunkte

Neu aus unserem Softwareangebot
- IBM-Protokoll 3780/2780 für File transfer
- Meßdatenerfassung und Auswertung
- Kundensoftware nach Spezifikation



Intacom
Hohenheimer Straße 11
7022 Leinfelden-Echterdingen 1
Telefon (07 11) 75 10 59

VIDEO 4 ist da!

Video 4 ist die Logik eines Terminals oder Supervideointerface mit eigener Z-80-CPU, Format 80×24, auf Wunsch andere Formate. Schnittstellen: V-24 zum Rechner, V-24 zum Drucker für Bildschirmkopien und Parallelschnittstelle für Tastatur. Zeichensatz: 192 Zeichen inkl. Grafik. Attribute: Blinken, Invertieren, Hellschrift und 4 freie Attribute, z. B. für Farbmonitore. Kundenspezifische Funktionen programmierbar.

Computer Elektronik Georg Krause
Zum Römergrund 59, 6501 Wörrstadt, Tel. (0 67 32) 41 78



EPROM-Programmiergerät

für 2-K- und 4-K-Einspannungs-EPROMs.
Anschlußfertig im Gehäuse für CBM-Serie 3000–8000 inkl. anspruchsvoller Software (Leertest, bestimmen der Quelladressen, Programmierung aus dem RAM, duplizieren von EPROMs und Verify).
Das EPROM-Programmiergerät benötigt kein Extra-Netzteil. Preis inkl. MwSt. .... nur **DM 298.–**

U. Schulz Datentechnik
Meilsener Birkenweg 12a, 2110 Buchholz,
Telefon (0 41 81) 3 65 65

JANN DATENTECHNIK

... hat das qualifizierte Zubehör für Ihren
COMMODORE 2000/3000/4000/8000 ...
... den **MICROWARE®-ASSEMBLER,**
das Profiwerkzeug für jeden Programmierer, das Maschinensprache leicht wie BASIC macht.
- Assemblerquelltext wird als Basicprogramm editiert.
- Arbeitet wahlweise mit Kassette oder Floppy-Disk.
- Druckerausgabe wie gewohnt, Toolkit-kompatibel.
- Befehlsvorrat entspricht Assembler-Standard-Syntax, die wesentlich erweitert und speziell für PET/CBM optimiert wurde.

Microware-Assembler im 4-k-ROM inkl. ausführlichem deutschen Handbuch .... DM 300.–
Handbuch zum Microware-Assembler (wird bei späterem Kauf des Assemblers angerechnet) .... DM 30.–

... den **MICRO-KIT®,**
die Erweiterung mit 14 neuen Basicbefehlen:
AUTO / DUMP / TRACE / STEP / OFF / BYE / RENUMBER / MONITOR / HELP / REPEAT / DELETE / FIND / APPEND / ASSEMBLER.

Befehlserweiterung in 2-k-ROM inkl. ausführlichem deutschen Handbuch .... DM 49.–

Winterstr. 19, 100 BERLIN 51, Tel. (0 30) 4 92 44 06

JANN DATENTECHNIK

... den
Programmable Character Generator 2000,

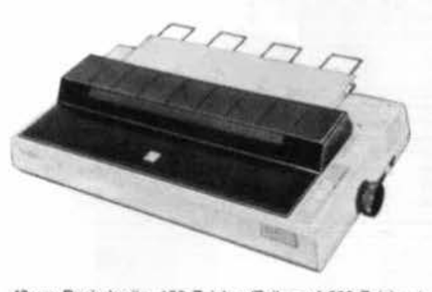


das Zusatzgerät, mit dem Sie Umlaute, Schreibschrift, ausländische Schriftzeichen, Schaltungssymbole oder einfach Rennautos und Raketen auf Ihren Bildschirm zeichnen können.
- Einfach zu montieren: PCG 2000 ist eine kleine Zusatzplatine, die in den Sockel des Zeichengenerators gesteckt wird, auf der wiederum ein Sockel für den serienmäßigen Zeichengenerator vorgesehen ist.
- Es kann ein kompletter Zeichensatz programmiert werden. (Anschluß über User-Port; CB 2 für Tonausgabe bleibt erhalten.)
- Es kann softwaremäßig zwischen programmiertem und serienmäßigem Zeichensatz umgeschaltet werden. (Nach Einschalten des Gerätes automatisch Originalzeichensatz.)
- Jeder Einzelpunkt eines Zeichens kann gesetzt oder gelöscht werden.
- Keine externe Stromversorgung erforderlich.

PCG 2000, funktionsfertig aufgebaut inkl. deutscher Bedienungsanleitung, Generatorprogramm und Grafikdemo (Schachbrett) .... DM 249.–

Winterstr. 19, 100 BERLIN 51, Tel. (0 30) 4 92 44 06

EPSON MX-100 F/T



40 cm Papierbreite, 136 Zeichen/Zeile, auf 233 Zeichen/Zeile umschaltbar, bidirektion, wegoptimiert, hochauflösende Grafik, Traktorführung u. Einzelblatteinzug.

DATA-SERVICE GmbH



Computer-Systeme · Software · Zubehör

Autorisierter Vertragshändler mit Kundendienst

6740 Landau/Pf., Kramstr. 23
Tel. (06341) 84577 u. 20729

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

mc quickie
Produktanzeige

Format 60 × 75 mm, Foto 35 × 55 mm
10 Zeilen Text à 40 Anschläge
+ 2 Zeilen Anschrift inkl. Filmkosten
DM 440.–
(ab 3 × DM 420.–, 7 × DM 400.–, 13 × DM 380.–, 26 × und mehr DM 350.–)

Anzeigen-schlußtermine

Nr. 1 vom Januar, 28.12.81 .. 27.11.81
Nr. 2 vom Februar, 1. 2.82 .. 31.12.81

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

Frank Oettle, Thomas Reichler

Dynamische Speicher

2. Teil

64 KByte auf einer Europaplatine

Der Trend zu immer leistungsfähigeren und damit komplexeren Microcomputersystemen, auch auf dem Amateursektor, ist unübersehbar. Diese Entwicklung bringt in erster Linie einen immer größer werdenden Bedarf an Speicherplatz mit sich. Auf dem 8-Bit-Markt wird der 64-KByte-Speicher in den nächsten Jahren eine obere Grenze bilden, da größere Mengen nicht mehr direkt adressierbar sind. Dies waren die entscheidenden Gründe für die Entwicklung einer 64-KByte-Speicherkarte, die in vier Schritten zu je 16 KByte bestückt werden und somit den wachsenden Bedürfnissen des Anwenders angepaßt werden kann.

Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen des 1. Teils soll im folgenden der Bau einer 64-KByte-Speicherkarte beschrieben werden. Die erforderlichen Bauteile sowie die doppelseitig, durchkontaktierte Platine sind von den Verfassern (beide in 8901 Bonstetten, Erlenweg 13) erhältlich.

Die Zielsetzung beim Schaltungsaufbau

Oberstes Ziel war es, das kritische Verhalten des dynamischen Speichers, insbesondere den Refresh dem Anwender voll abzunehmen und die Karte nach außen wie eine statische Karte erscheinen zu lassen. So kommt auch der Nicht-Z80-Besitzer in den Genuß des billigen Speichermediums. Als Refresh-Art wurde zwar die aufwendigste, aber auch anwenderfreundlichste Art herangezogen, nämlich „Hidden Refresh". Das läßt sowohl einen Einsatz in extrem schnellen Systemen (bis 5 MHz), als auch bei Real-Time-Anwendungen zu. Ferner sollte eine Erweiterung über 64-KByte hinaus möglich sein. Dies erfordert eine Bankdecodierung, durch die mehrere 64-KByte-Karten über einen Memorycontroller selektiert werden können, was den Ausbau bis zum 1-MByte-System ermöglicht. All diese Forderungen wurden auf einem Einfach-Europakarten-Format verwirklicht, woraus sich sowohl ein extrem kleiner Platzbedarf als auch Einsatzmöglichkeiten in genormten, kommerziellen Systemen ergibt. Als Busbelegung wurde der ECB-Bus gewählt. Eine Anpassung an andere Busnormen läßt sich einfach über einen Adapterstecker durchführen.

Die Schaltungsbeschreibung

Die wichtigsten Funktionsgruppen der Schaltung und ihr Zusammenhang gehen aus dem Blockschaltbild hervor (*Bild 11*).

- ☐ Dynamischer Speicher: Der 4116 ist zu 16384 × 1 Bit organisiert. Es sind also immer acht Speicherbausteine notwendig um ein Byte zusammenzustellen. Die kleinste Einheit stellt ein 16-KByte-Block dar. Insgesamt ist die Speicherkarte mit vier solchen Blöcken, also mit 32 × 4116 bestückbar.
- ☐ Daten-Puffer: Als Pufferbausteine wurden grundsätzlich Schmitt-Trigger (Low-Power-Schottky-Typ) verwendet. Damit wird neben einer geringstmöglichen Belastung des Systembusses auch eine möglichst große Störsicherheit erzielt. Eine besondere Stellung nimmt der Daten-Puffer ein, da Daten sowohl vom Speicher weg, als auch zum Speicher hin geleitet werden müssen. Die Ansteuerung hierfür übernimmt die
- ☐ Daten-Puffer-Steuerung (Data Buffer Control): Diese Baugruppe bewirkt, daß die Daten-Puffer grundsätzlich zum Speicher hin treiben. Nur wenn eine für die Karte gültige Adresse vorliegt und der Kontroll-Bus es erlaubt, werden die Daten-Puffer umgeschaltet. Damit wird der Datenfluß vom Speicher zum Prozessor möglich. Dadurch wird ein Treiben gegen andere an den Systembus angeschlossenen Baugruppen und damit eine mögliche Zerstörung verhindert.
- ☐ Read/Write-Steuerung (Read/Write Controller): Diese Funktionsgruppe ist mit dem Kontroll-Bus verbunden und hat zur Aufgabe, aus diesen Informationen den jeweiligen Prozessor-Status zu ermitteln. Interessant sind dabei alle Speicherschreib- und Speicherlese-Zyklen. Befindet sich der Prozessor in einem dieser beiden Zyklen, so gibt die Baugruppe eine Speicherzugriffsanforderung ($\overline{MREQ}$) aus, die eine Aktivierung des dynamischen Speichers zur Folge hat. An die Daten-Puffer-Steuerung wird ferner die Information (RD/$\overline{WR}$) weitergeleitet, die besagt, um welchen der beiden Zyklen es sich handelt – damit der Datenfluß die vom Prozessor verlangte Richtung nehmen kann. Dasselbe, jedoch zeitverzögerte Signal wird an den Write-Eingang der Speichermatrix gelegt. Diese Verzögerung ist insbesondere bei einem Schreibzyklus wichtig, da für einen Transport der Daten vom Prozessor zum Speicher eine gewisse Zeit nötig ist. Erst wenn garantiert ist, daß die Daten stabil am Speicher anliegen, werden durch das fallende $\overline{WRITE}$-Signal die Daten in den Speicher eingeschrieben.
- ☐ RAS Decoder and Controller: Der Row-Adress-Strobe-Eingang ($\overline{RAS}$) am Speicherfeld ist der wohl wichtigste Steuereingang. Er übernimmt in wesentlichen zwei Funktionen: Erstens die Aktivierung des Speichers (zur Einleitung einer Speicher- oder Refreshoperation) aus dem Standby-Betrieb, was einer Chip-Enable-Funktion gleichkommt. Zweitens werden mit der fallenden Flanke von $\overline{RAS}$ die niederwertigen Adressen vom Bus übernommen. Für jeden 16-KByte-Block (8 × 4116) ist ein $\overline{RAS}$-Eingang nötig, insgesamt also vier Eingänge. Da sich ein Speicherzugriff grundsätzlich nur auf ein bestimmtes Byte bezieht, kann immer nur einer der

vier 16-KByte-Blöcke angesprochen werden. Um welchen Block es sich dabei handelt, ergibt sich aus den beiden höchstwertigen Adressen A14 und A15. Endgültig aktiviert wird der so decodierte Block jedoch erst mit dem Speicherzugriffanforderungssignal (MREQ). Eine besondere Stellung nimmt der Refreshzyklus ein, da es dabei nicht darauf ankommt, ein ganz bestimmtes Bit anzusprechen, sondern ein möglichst großes Speichervolumen gleichzeitig aufzufrischen. Aus diesem Grund werden bei einem negativ anliegenden RFSH-Signal bedingungslos alle vier RAS Leitungen auf Low gelegt, um alle vier 16-KByte-Blöcke für den Refresh zu aktivieren.

☐ Refresh Address Multiplexer: Da der 4116 nur 7 Adresseneingänge besitzt, insgesamt jedoch 14 Adressen zur Speicherplatzdecodierung notwendig sind, wird es erforderlich, die Adreßinformation in zwei Schritten hintereinander in den Speicher einzumultiplexen. Ein dritter Anwärter auf diese 7 Eingänge ist der Refreshcounter, der garantieren muß, daß alle Speicherreihen innerhalb von 2 ms aufgefrischt werden. Welcher der drei genannten Ausgänge zu welchem Zeitpunkt am Speicher anliegen darf bestimmt die

☐ Multiplex-Logik: Grundsätzlich liegen immer die sieben niederwertigen Adreßbits am Speicher an. Bei einem Low-gehenden RAS-Signal werden diese vom Speicher übernommen. Gleichzeitig wird aber auch ein MUX-Signal an die Multiplex-Logik weitergegeben, die nach einer bestimmten Verzögerung auf die höherwertigen sieben Adressen umschaltet. Liegen diese stabil an, dann wird ein CAS-Signal ausgegeben, um dem Speicher zu signalisieren, daß er nun die restlichen Adressen übernehmen kann. Steht eine Refreshanforderung (RFSH REQ) an der Multiplex-Logik an, so wird der Inhalt des 7-Bit-Refreshcounters an den Speicher ausgegeben. Die Adressen sind dabei abgekoppelt. Nach jedem Refreshzyklus bewirkt die MUX-Logik, daß der Refresh-Zähler seinen Zählerstand um eins erhöht. So werden alle Reihen der Speichermatrix aufgefrischt.

☐ Refresh-Controller: Der Aufbau dieser Funktionsgruppe richtet sich nach der Art des verwendeten Prozessortyps.

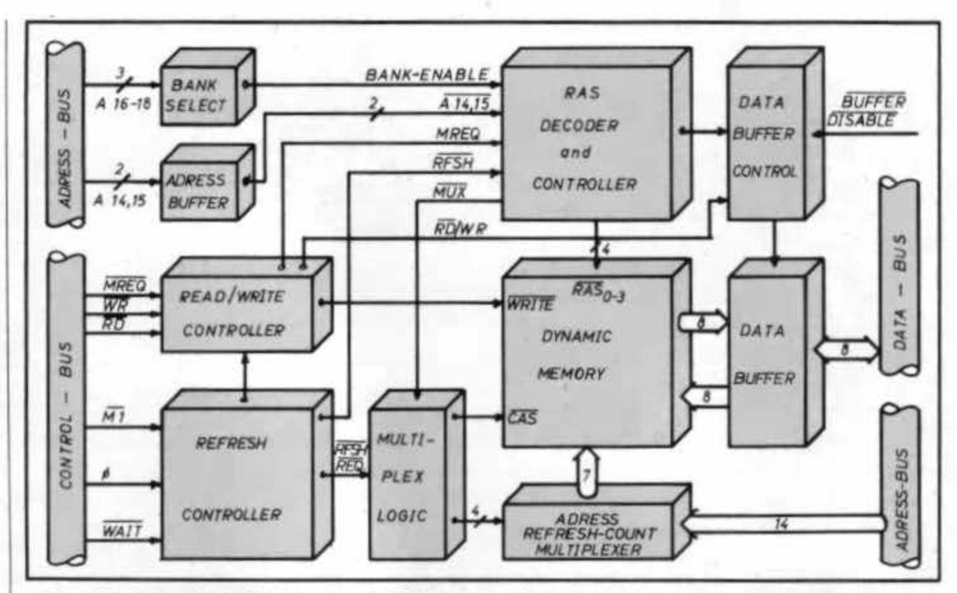


Bild 11. Das Blockschaltbild zeigt, daß diese Karte keinerlei Hilfssignale von außen benötigt. Eine CPU sieht diese Karte so, als wäre sie statisch

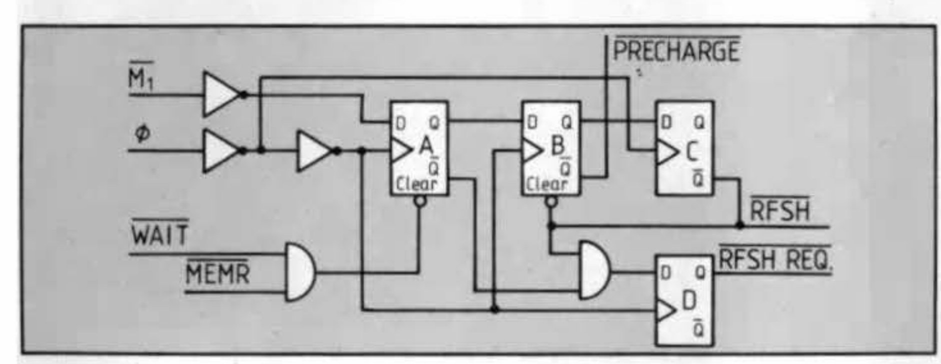


Bild 12. Der Refresh-Controller für die 8080-Familie

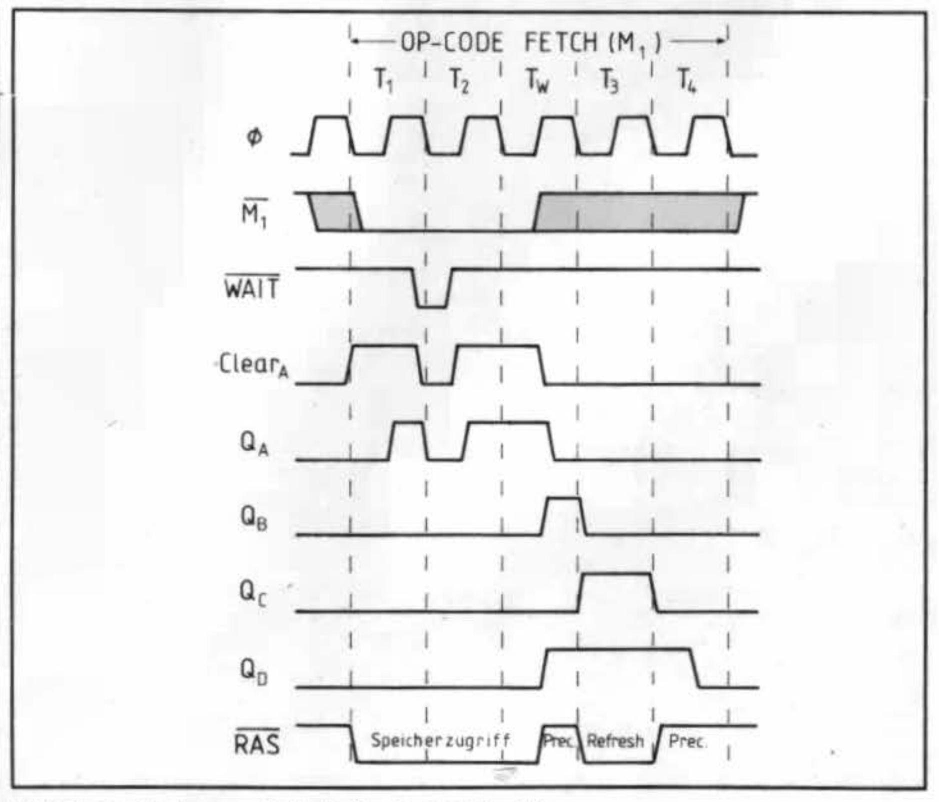


Bild 13. Das Timing zum Refresh für die 8080-Familie

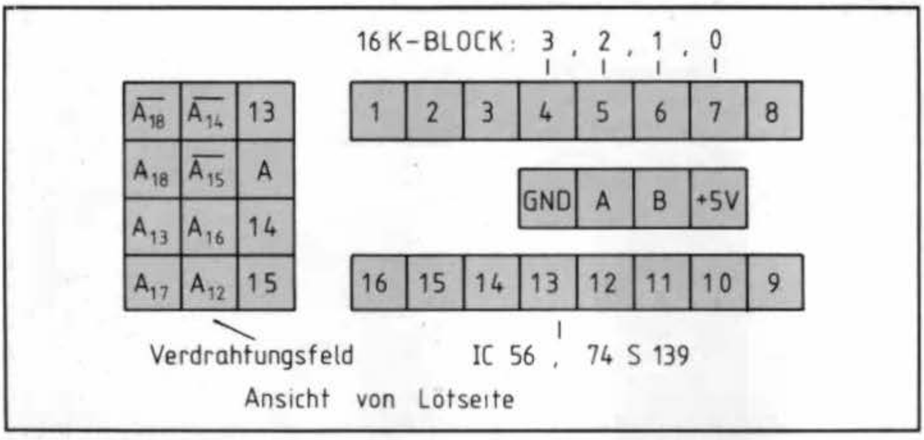


Bild 14. Das Feld für die Drahtbrücken zur Einstellung der Bankumschaltung und der Plazierung der Start-Roms

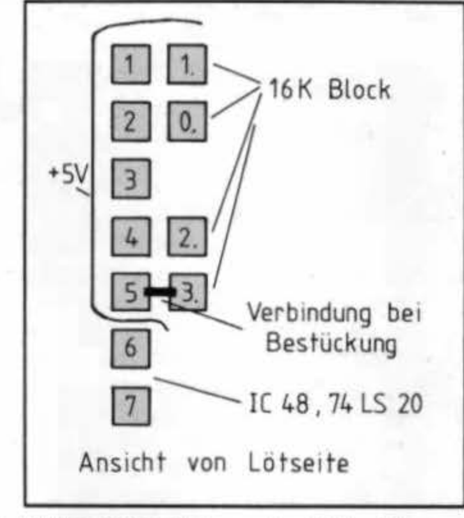


Bild 15. Bei Bestückung einer Reihe (eines 16-KByte-Blockes) muß IC 48 durch Setzen einer Drahtbrücke informiert werden

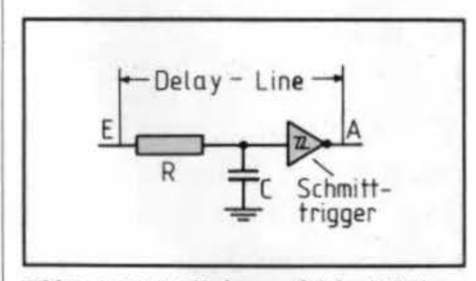


Bild 16. Mit RC-Gliedern und Schmitt-Triggern können definierte Impulsverzögerungen erreicht werden

Die 65XX-, 68XX-Gruppe

Hier wird der Refresh grundsätzlich in der ersten Hälfte eines jeden Systemtaktes durchgeführt. Die Zeitablaufsteuerung wird aus zwei Verzögerungsleitungen gebildet. Die erste Verzögerung dient als Precharge-Zeit nach einem vorhergehenden Speicherzugriff. Darauf erfolgt der eigentliche Refresh, der eine Mindestdauer von 200 ns haben muß und durch die zweite Verzögerungsleitung gesteuert wird. Bei einem 1-MHz-Systemtakt verbleiben demnach jetzt noch 180 ns. Diese Zeitspanne wird als durch den Refresh nun wieder erforderliche Precharge-Zeit genutzt.

Die 8080-, 8085-, Z80-Gruppe

Bei dieser Gruppe wird der Refresh grundsätzlich nach jedem M1-Zyklus (Opcode Fetch) ausgeführt. Die Ablaufsteuerung (*Bild 12*) wird aus dem Systemtakt über vier Flipflops (2× 7474) abgeleitet. Das Timing dazu ist *Bild 13* zu entnehmen.
Unter der Voraussetzung, daß $\overline{M1}$ Low und $Clear_A$ High sind, nimmt Q_A mit der steigenden Flanke des Systemtaktes High Level an. Durch ein vom System erzeugtes Wait-Signal wird er jedoch wieder zurückgesetzt. Der ganze Ablauf schiebt sich dadurch um einen Systemtakt hinaus. Mit der steigenden Flanke von T2 geht Q_A erneut auf High-Level. Diese Information wird zu Beginn von T3 an Flipflop B weitergeleitet. Dessen Ausgang Q_B bewirkt, daß $\overline{RAS}$ deaktiviert wird und dem Speicher nach dem zuvor erfolgten Speicherzugriff Zeit für Precharge gegeben wird. Flipflop C übernimmt mit der fallenden Flanke von T3 den Zustand von Flipflop B und leitet damit den Refreshzyklus ein. Einen Takt später fällt dieser Ausgang wieder in den alten Zustand zurück, beendet den Refreshvorgang und gibt dem Speicher die Möglichkeit für erneut erforderliches Precharge.
Für den Z80-Besitzer mag dieser Schaltungsaufwand überflüssig erscheinen, da der Z80 bereits Signale für vollständigen Refresh besitzt. Insbesondere bei hohen Systemfrequenzen (über 2,5 MHz) ist jedoch ein Einhalten der für den Speicher erforderlichen Zeiten nicht mehr garantiert. Ein externer Refresh-Controller wird dann unerläßlich.

Die Ausblendung von Bereichen in der Karte

Über IC 56 (74 S 139), einem vier aus zwei Decoder, kann entweder ein Banking mehrerer 64-KByte-Karten oder eine Ausblendung eines bestimmten Speicherbereiches aus dem 64-KByte-Feld realisiert werden.
Da der Prozessor unbedingt einen Festwertspeicher benötigt, in dem die Anlaufroutinen des Systems abgelegt sind – bei einer vollständig bestückten Karte dafür jedoch kein Freiraum mehr wäre – muß in den 64-KByte-Block sozusagen ein „Loch“ hineingeschnitten werden, in das das ROM gesetzt werden kann. Dieses „Herausschneiden“ vollzieht sich folgendermaßen: Liegt eine für den Festwertspeicher gültige Adresse am Systembus vor, wird der Daten-Puffer der Karte in den Tri-State-Zustand versetzt. Bei einem Lesebefehl der CPU in diesem Adreßbereich wird also nur noch der Festwertspeicher angesprochen, womit ein Datentransport zwischen ROM und CPU ungestört ablaufen kann. Größe und Stellung im 64-KByte-Feld können dabei beliebig gewählt werden. Eine extern gesteuerte Ausblendung über den Output Buffer Disable-Eingang ist ebenfalls möglich. Sämtliche dazu notwendigen Verdrahtungen sind unter dem IC 56 und dem daneben angeordneten Verdrahtungsfeld durchzuführen, *Bild 14*.

Grundsätzlich ist Lötpunkt A mit GND zu verbinden. Je nachdem, in welchem Block die Ausblendung liegen soll, muß Pin 15 (IC 56) mit 0, 1, 2 oder 3 (Pin 4–7) verbunden werden. 0 repräsentiert dabei den untersten, 3 den obersten 16-KByte-Block. Je nach Größe der Ausblendung (4 K oder 8 K) werden Pin 13 und 14 mit A12 und A13 (4 K) oder A13 und $\overline{A14}$ (8 K) verbunden. Durch eine Brücke von den Pins 9...12 nach Lötpunkt B wird die Stellung der Ausblendung in dem 16-KByte-Block bestimmt.

Bank-Select zur Speichererweiterung

Diese Schaltung ermöglicht es, mehrere 64-KByte-Karten aneinanderzureihen. Welche Position die einzelne Karte einnehmen soll, kann mit wenigen Brücken festgelegt werden. Grundsätzlich müssen folgende Verbindungen gezogen werden: B an +5 V, A16 an Pin 13 (IC 53), A17 an Pin 14 und Pin 15 mit A18 oder $\overline{A18}$. Die Position der Karte in der Bankumschaltung wird durch die Verbindung von A mit einem der Pins 9 bis 12 bestimmt.

Teilbestückung ist möglich

Die Platine kann in beliebigen Schritten von 16 KByte bis 64 KByte bestückt werden. Welche Position die 16-KByte-Blöcke im System einnehmen sollen, hängt davon ab, an welcher Stelle die Speicherbausteine eingesetzt werden. Die insgesamt vier Reihen zu je acht 4116 sind mit den Ziffern 0–3 gekennzeichnet. Für den „Data Buffer Controller" ist es wichtig, ob ein 16-KByte-Block bestückt wurde oder nicht. Dadurch ist für jeden 16-KByte-Block am IC 48 (7420), Pin 1, 2, 4, 5 eine Verbindung nötig. Wird eine Reihe bestückt, muß der zugehörige Pin mit dem danebenliegenden Lötpunkt verbunden werden, andernfalls mit der gegenüberliegenden +5-V-Leitung (*Bild 15*).

Verzögerungsleitungen mit RC-Gliedern

Insgesamt werden vier Verzögerungsleitungen in der Schaltung benötigt. Wegen der extrem kurzen Zeiten (max. 250 ns) kann eine Verwendung von Monoflops umgangen werden. Als Ersatz dient eine aus einem Widerstand, einem Kondensator und einem Schmitt-Trigger-Gatter aufgebaute Schaltung nach *Bild 16*.
Bei einer Zustandsänderung am Eingang des Widerstandes muß zunächst der Kondensator ge- oder entladen werden. Dieser Vorgang nimmt eine vom Widerstands- und Kondensatorwert abhängige Zeit in Anspruch – die Verzögerungszeit. Durch die relativ flache Flanke am Eingang des nachfolgenden Gatters wird ein Schmitt-Trigger-Typ erforderlich, um Schwingen auszuschließen. Die Zeitkonstante der verwendeten Verzögerungsleitungen ist vom Prozessortyp abhängig.

Die Anpassung an verschiedene Systeme

Prozessorspezifische Modifikationen können der *Tabelle 1* entnommen werden.

- □ 65XX-/68XX-Systeme: Da der Refresh Controller bei dieser Gruppe nicht taktgesteuert wird, können IC 43, 44 entfallen; ebenfalls die Widerstände R2 und R3. Dafür sind zusätzlich folgende Verbindungen herzustellen:
  IC 44, Pin 12 mit IC 44, Pin 5,
  IC 43, Pin 6 mit IC 43, Pin 14,
  IC 54, Pin 2 mit nebenstehende Leiterbahn.
- □ 8085: R3 entfällt
  IC 53, Pin 6 mit IC 53, Pin 15.
  IC 53, Pin 15 nicht auf Platine löten, sondern mit Pin 14 verbinden.

Der Zusammenbau ist nicht ganz einfach

Wie aus *Bild 17* ersichtlich ist, besitzt die Speicherkarte eine extrem hohe Bauteiledichte. Es ist daher unerläßlich, vor der Bestückung die Platine auf eventuelle Fehler zu überprüfen. Sämtliche Lötarbeiten sollten bewußt sauber und sorgfältig ausgeführt werden. Dem Löt-Laien ist von einem Selbstbau abzuraten. Die Verwendung von IC-Sockeln, insbesondere bei den Speicherbausteinen, ist unbedingt erforderlich. Geeignet sind nur anreihbare Fassungen, wie z. B. TI-Fassungen. Im Speicherfeld werden 0,1-μF-Kondensatoren benötigt, die eine Maximalbreite von 2,5 mm nicht überschreiten dürfen. Besonders bewährt hat sich ein von der Firma Wima erhältlicher Typ.
Es empfiehlt sich, zuerst alle notwendigen Drahtbrücken auf der Lötseite einzubauen, da an der bestückten Karte eventuelle Änderungen nur sehr schwer oder überhaupt nicht mehr durchgeführt werden können. Als nächstes sind alle Widerstände, Kondensatoren und die Stekkerleiste einzusetzen. Beim Aufbau des Speicherfeldes ist es von Vorteil, Fassungen und Kondensatoren möglichst gleichzeitig einzulöten. Dann sind noch die verbleibenden TTL-ICs in die Karte einzubauen, die Speicherelemente sol-

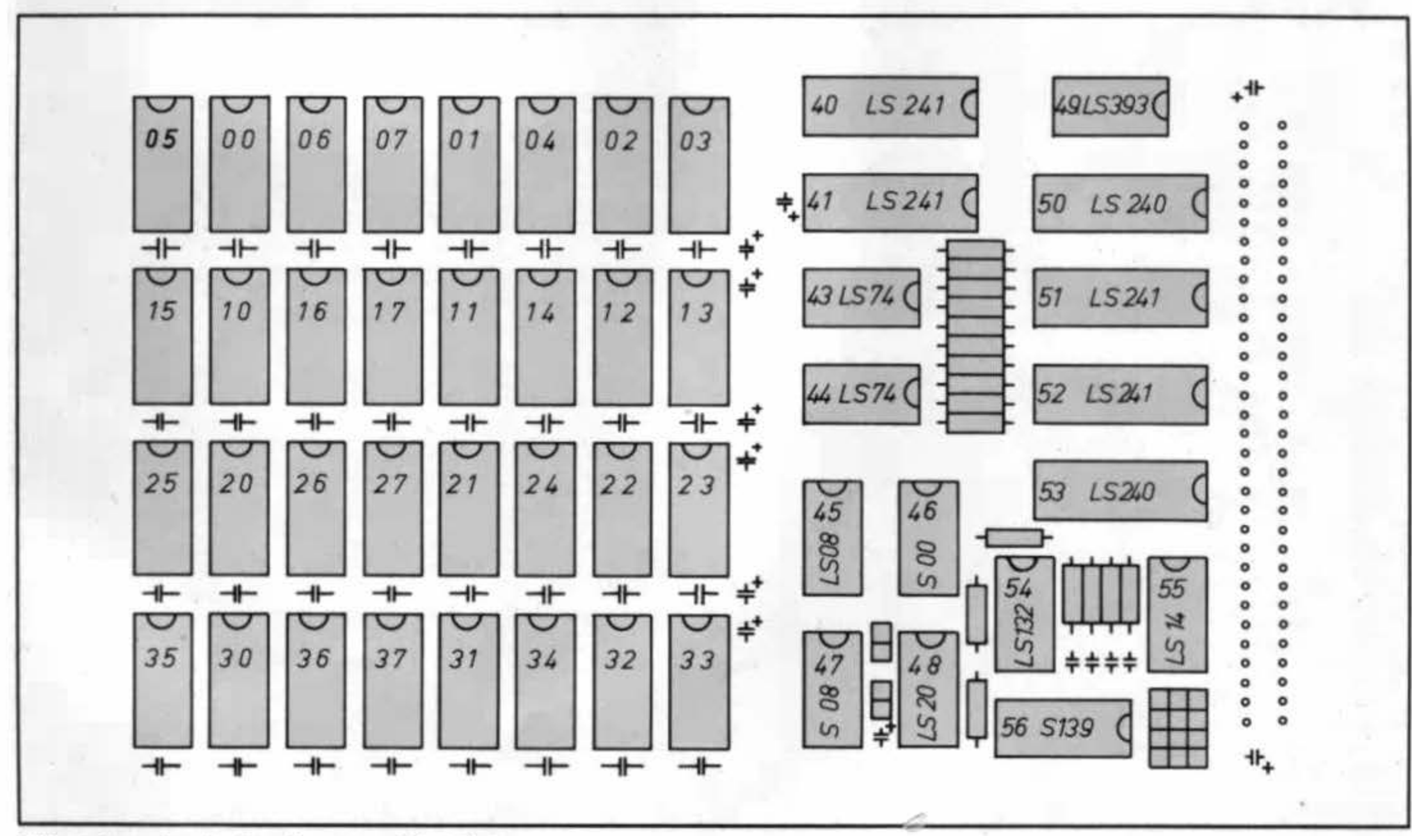


Bild 17. Lageplan der Bauelemente auf der Platine

	C	A
1	+5V	+5V
	D0	D5
	D7	D6
	D2	D3
5	A0	D4
	A3	A2
	A1	A4
	A8	A5
	A7	A6
10		$\overline{\text{WAIT}}$ •
		A18
		+12 V
	D1	
15		-5V
	A11	A17
	A10	A14
	A16	
20		$\overline{\text{M1}}$ •
	$\overline{\text{WR}}$ •	
	$\overline{\text{RD}}$ •	
25		
	A12	
	A15	
	Φ •	A13
30	$\overline{\text{MREQ}}$ •	A9
	GND	GND

Bild 18. Die ECB-Steckerbelegung

	65XX 68XX	8080	8085	Z80
10 a	NC	READY	READY	$\overline{\text{WAIT}}$
20 a	Φ_1	$\overline{M_1}$	S_1	$\overline{M_1}$
26 a	OUTPUT BUFFER DISABLE			
22 c	RD/$\overline{\text{WR}}$	$\overline{\text{MEWR}}$	WR	$\overline{\text{WR}}$
23 c	NC	NC	S_0	NC
24 c	NC	$\overline{\text{MEMR}}$	RD	$\overline{\text{RD}}$
29 c	NC	Φ2	Φ	Φ
30 c	Φ1	GND	IO/$\overline{\text{M}}$	$\overline{\text{MREQ}}$

Lage der prozessorspezifischen Signale

len hingegen noch nicht eingesteckt werden. Eine visuelle Kontrolle der bestückten Platine kann Fehler, wie ungewollte Kurzschlüsse oder kalte Lötstellen vermeiden helfen.

Die Inbetriebnahme

Mit einem Ohmmeter werden an der teilbestückten Karte die Widerstandswerte zwischen den drei Versorgungsspannungen und GND gemessen. Das Verhalten der beiden Anschlüsse −5 V und +12 V sollte jeweils einem 20-µF-Kondensator entsprechen – der Widerstandswert nach einer gewissen Ladezeit also ins Unendliche streben. Der Innenwiderstand der +5-V-Versorgungsleitung darf einen Wert von 20 Ω nicht überschreiten. Mit dieser Messung läßt sich ein Kurzschluß innerhalb des Versorgungsnetzes sofort erkennen. Als mögliche Fehlerquelle kommen in Frage:

- Verkehrt eingesetzte TTL-Bausteine
- Verkehrt eingesetzte oder defekte Tantalkondensatoren

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung (−5 V, +5 V, +12 V) wird der Stromverbrauch der drei Kreise nach *Tabelle 2* gemessen, wobei ein eventuell zu hoher Wert wieder die gleichen Fehlerursachen haben kann. Werden sämtliche Angaben eingehalten, kann mit der Überprüfung der Speicheranschlüsse fortgefahren werden. Mit einem Voltmeter werden die drei an der 4116-Fassung anliegenden Spannungen überprüft. Die ermittelten Werte dürfen eine Toleranzgrenze von ±10 % nicht überschreiten. Der D-Out-Ausgang sollte einen typischen TTL-Eingangspegel aufweisen. Alle verbleibenden Anschlüsse müssen zwischen 0 V und +5 V liegen. Sind auch diese Forderungen erfüllt, kann mit der Bestückung der 4116 begonnen werden. Vorsicht! Das Einsetzen bei angelegten Versorgungsspannungen ist unbedingt zu unterlassen. Nach Abschluß

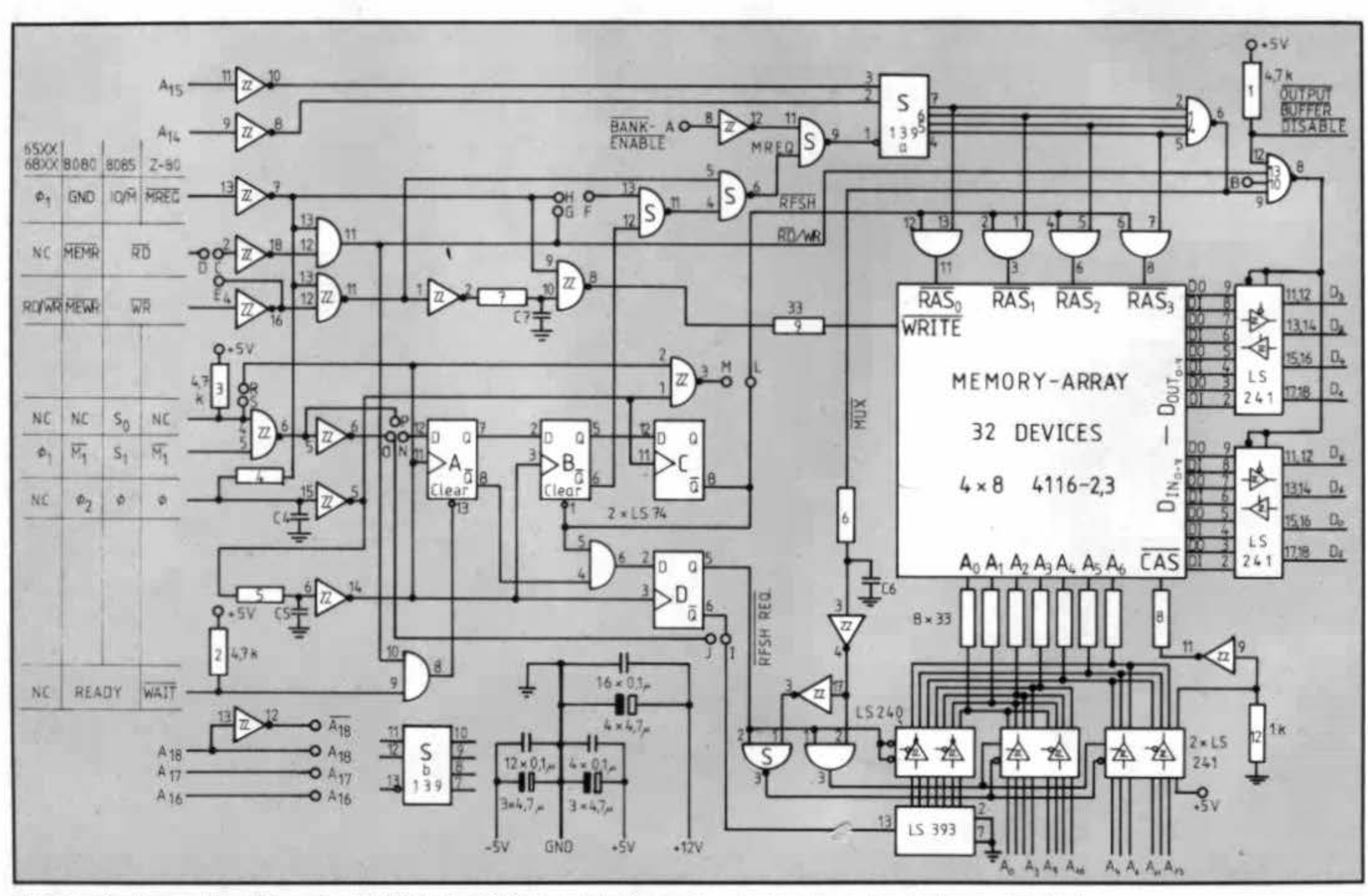


Bild 19. Der Gesamtschaltplan der 64-KByte-RAM-Platine. Die Karte ist unbestückt von den Autoren erhältlich

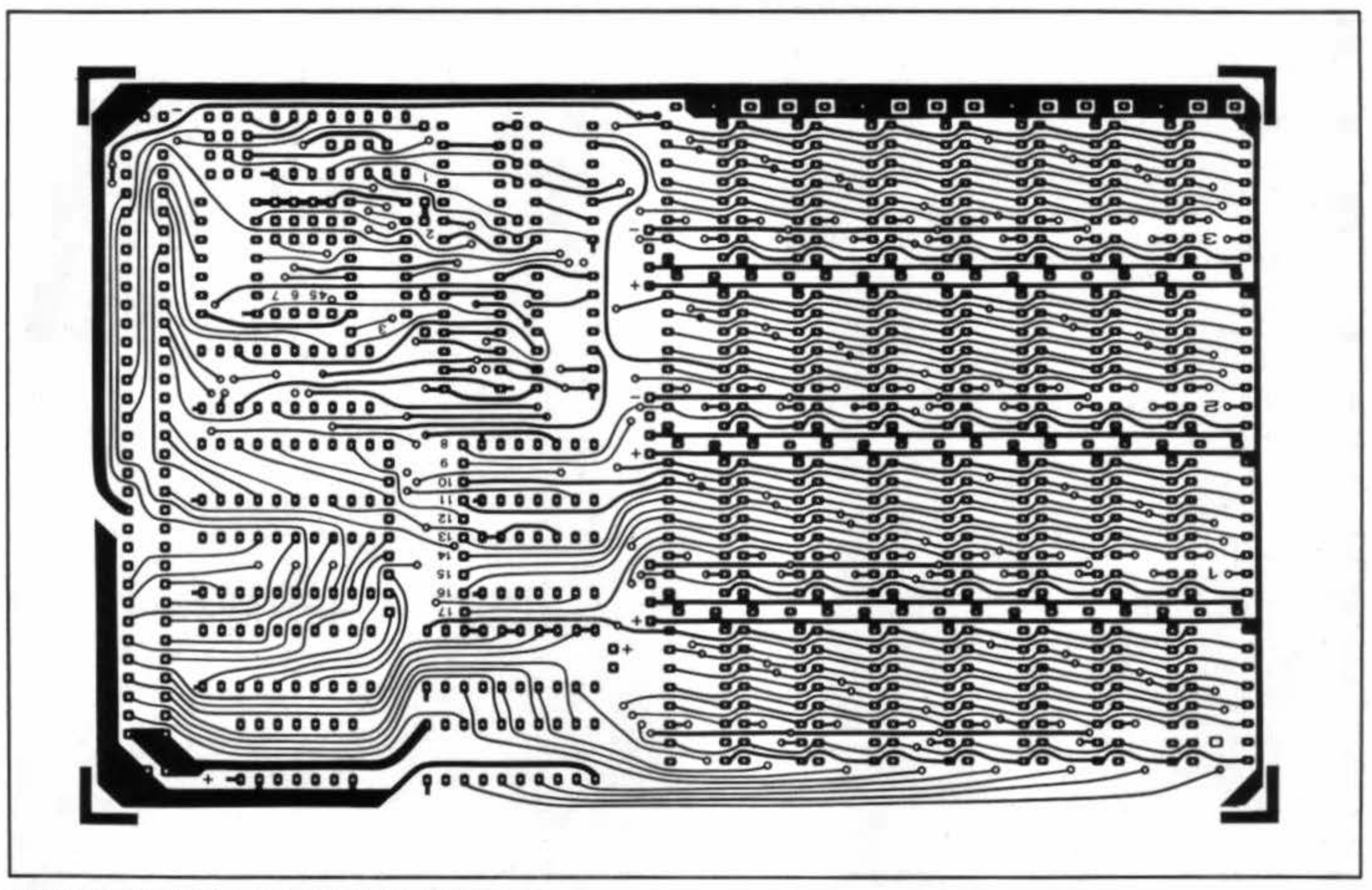


Bild 20. Das Platinenlayout. Oben die Bestückungsseite

Tabelle 1: Die prozessorspezifischen Modifikationen auf der Karte

	65XX 68XX	Z-80	8085	8080
CDE	CE	CD	CD	CD
FGH	FH	FH	FG	FG
NPO	NP	NP	NO	NP
IJ	X			
ML	X			
SR	X			
R4,C4	120 ns			
R5,C5	200 ns	XX		XX
R7,C7	250 ns	XX	150 ns	150 ns

X: Brücke einlöten. XX: R durch Brücke ersetzen, C entfällt. Die Daten beziehen sich auf den 200-ns-Typ. Bei 200-ns-Speichern und schnelleren Typen: R6 durch Brücke ersetzen, C6 entfällt.

Tabelle 2: Technische Daten der 64-KByte-Karte

Busstecker	64polige VG-Steckerleiste, Reihe a und Reihe c belegt			
Strom-aufnahme	−5 V:	1 mA		
	+5 V:	250 mA		
	+12 V:	100 mA	standby	
		150 mA	selektiert	
Zugriffszeit		tpy.	max.	
	4116-2	160 ns	240 ns	
	4116-3	190 ns	275 ns	

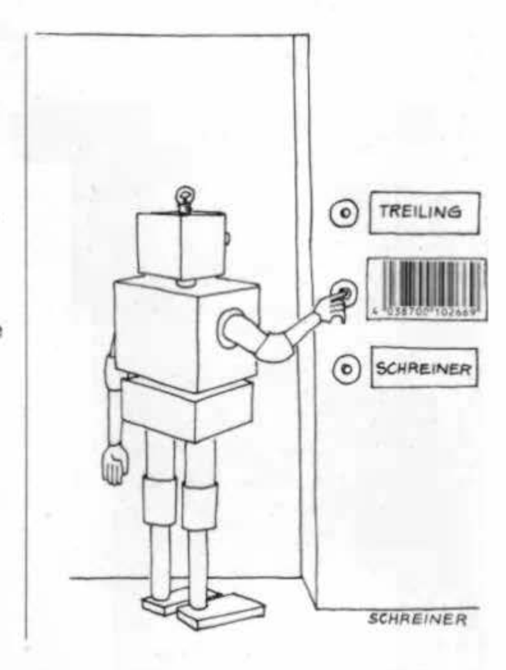
Tabelle 3: Die wichtigsten Daten des 4116

Parameter	Symbol	typischer Wert
Spannungs-versorgung	V_{dd}	12,0 V
	V_{cc}	5,00 V
	V_{ss}	0,0 V
	V_{bb}	−5,0 V
Durchschnittliche Stromwerte im aktiven Betrieb	I_{dd}	35 mA
	I_{cc}	–
	I_{bb}	200 µA
Standby-Strom	I_{dd}	1,5 mA
	I_{cc}	−10 µA
	I_{bb}	100 µA
Ausgangs-spannung	V_{OH}	2,4 V (min.)
	V_{OL}	0,4 V (max.)
Eingangs-kapazität	A_0–A_6/D_{in}	5,0 pF
	RAS/ CAS/WR	10 pF
Ausgangs-kapazität	D_{out}	7,0 pF

der Bestückung kann die Speicherkarte mit dem Microcomputer-System verbunden werden. Zur Funktionsprüfung der Karte empfiehlt es sich, zunächst einfache Schreib- und Lesezyklen in dem zugehörigen Speicherbereich durchzuführen. Bei eventuell auftretenden Fehlern ist die Verwendung eines Oszilloskops unabdingbar. Ist die Karte soweit funktionsfähig, wird mit einem kleinen Testprogramm die Endkontrolle durchgeführt.

Literatur

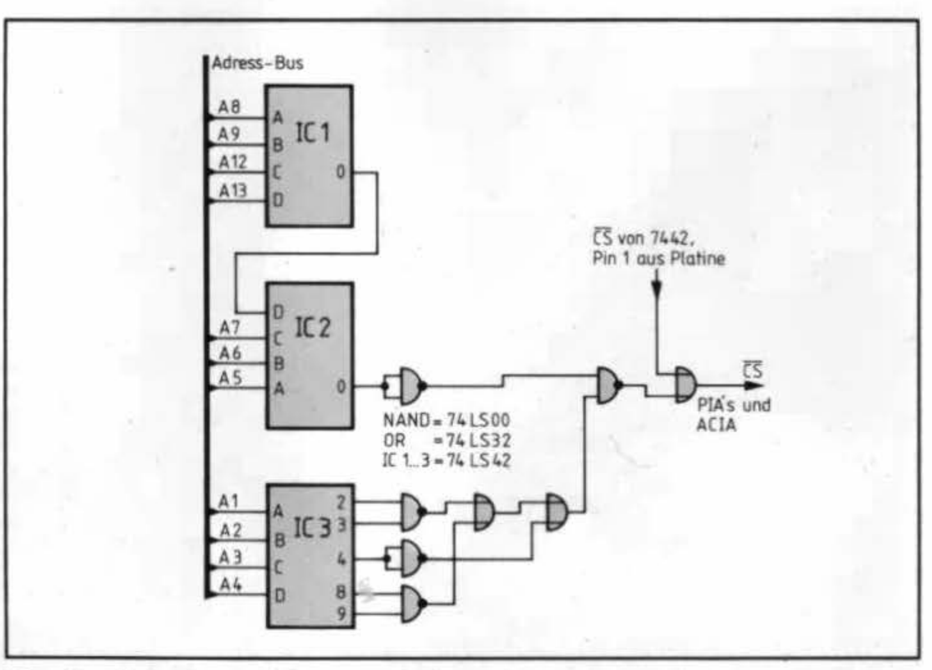
[1] Memory Data Book and Designers Guide. Mostek, 1980.
[2] Microcomputer Component Data Book. Mostek, 1979.
[3] Component Data Catalog. Intel, 1980.
[4] Application Note & Design Guide. National.
[5] Hardware Manual 6500. Synertek.



Vollständige Adressen-Decodierung beim Eurocom-1

Die auf der Eurocom-1-Platine vorhandenen beiden PIAs und der ACIA-Baustein sind im Adressenbereich 8000 bis 8013 plaziert. Der Selektierung dienen die Adressenleitungen A0...4, A10, A11, A14 und A15. Durch diesen Mangel an vollständiger Decodierung sind folgende Adressenbereiche „verschenkt“: 8014 bis A3FF (fast 9 KByte), A800 bis F7FF (20 KByte).

Mit wenigen zusätzlichen TTL-ICs ist eine vollständige Adressendecodierung möglich (*Bild*). Die Schaltung gestattet auch auf einfache Weise die Ansteuerung zusätzlicher PIA-Bausteine, indem andere Ausgänge der Decoder 7442 verwendet werden. *Hermann Forster*



Ohne diese kleine Zusatzschaltung verschenkt man beim Eurocom-1 rund 29 KByte Adressenraum, die von duplizierten PIA- und ACIA-Adressen belegt werden

Rolf-Dieter Klein

V24-Interface

Viele CBM-Besitzer haben sich sicher schon lange eine Schaltung gewünscht, mit der sie z. B. einen V24-Drucker an den CBM über den IEC-Bus anschließen können. Durch eine Softwarelösung mit dem EMUF ist dies nun Wirklichkeit geworden. Dabei sind IEC-Primäradresse und Baudrate über den IEC-Bus programmierbar.

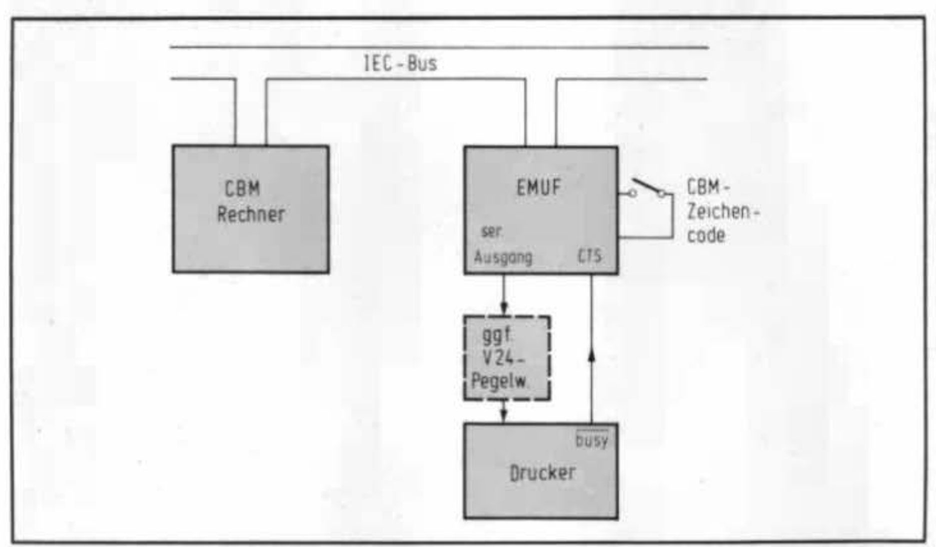


Bild 1. Anschluß eines V24-Druckers an einen CBM-Rechner

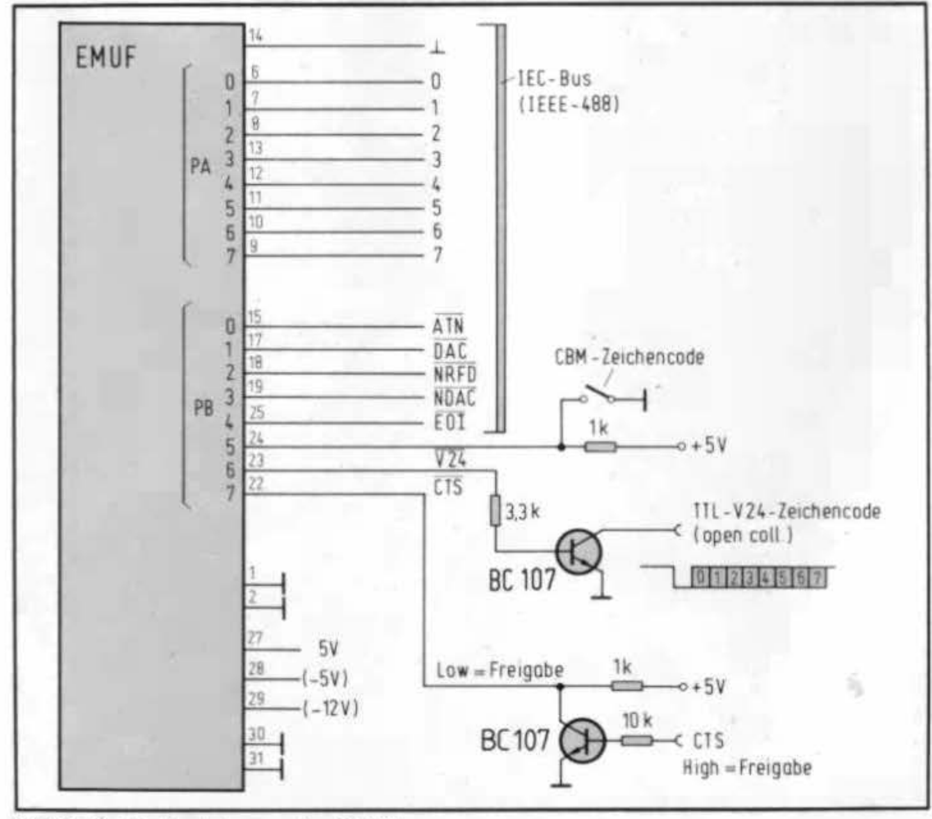


Bild 2. Die Steckerbelegung des EMUFs

In *Bild 1* ist der prinzipielle Anschluß gezeigt. Das EMUF-Interface ist mit dem IEC-Bus gekoppelt. Der Drucker wird über einen Pegelwandler an den seriellen Ausgang angeschlossen. Eine Rückmeldeleitung BUSY oder CTS (Clear To Send) erlaubt es, die serielle Übertragung zu stoppen, wenn z. B. der Drucker gerade beschäftigt ist. *Bild 2* zeigt die genaue Anschlußbelegung des EMUF. Der IEC-BUS wird dabei genauso wie bei dem Bar-Code-Leser [1] angeschlossen. Es bleiben dann noch drei Leitungen übrig, die für die serielle Schnittstelle verwendet werden können. An PB7 wird die Rückmeldung angeschlossen. Der EMUF gibt nur dann Daten aus, wenn der CTS-Eingang (22) auf Low-Pegel liegt. Es ist eine Transistorstufe eingezeichnet, so daß der Eingang CTS auch mit ±12V-Pegeln versorgt werden kann. Das Interface ist frei, wenn dort ein High-Pegel anliegt. An PB6 (23) erscheinen die seriellen Daten. Dabei liegt an diesem Pin noch ein negiertes Signal an, hinter einer weiteren Transistorstufe erscheint dann ein TTL-kompatibles Signal, mit einem High als Ruhepegel. PB5 schließlich wird verwendet, um eine wahlweise Umrechnung von dem CBM-Zeichencode in ASCII zu erreichen. Ist der Eingang auf einem Low-Pegel, also der Schalter geschlossen, so wird umgewandelt. Ist er nicht geschlossen, so werden die Daten diekt übernommen. Damit ist auch ein Anschluß z. B. an HP-Rechner möglich, oder die Übertragung binärer Daten mit dem CBM.

Bild 3 zeigt eine Schaltung zur Pegelumsetzung von TTL (open coll.) auf V24-Pegel (+/−12 V). Die Schaltung wird direkt an den Transistor-Ausgang der EMUF-Schaltung angeschlossen. Am Ausgang des Pegelumsetzers ist der Ruhepegel auf −12 V. Damit können Standard-V24-Geräte betrieben werden.

Bild 4 zeigt das Programm-Listing. Die IEC-Routinen entsprechen denen aus [1]. Neu sind die Serial-Routinen. Der Ablauf ist dabei wie folgt: Nach dem Einschalten des EMUF wird dieser auf 1200-Baud eingestellt. Es werden dann die Zeichen CR und LF zu Testzwecken ausgegeben. Die erste Primäradresse, die auf dem IEC-Bus erscheint, wird genommen und um eins erhöht. Diese neue Adresse ist die Geräteadresse, die in Zukunft verwendet wird. Damit ist der

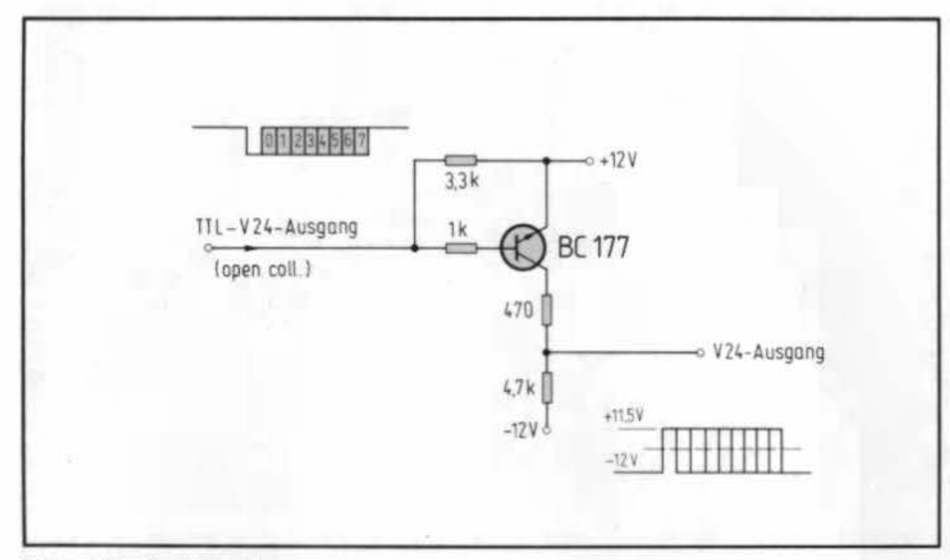


Bild 3. V24-Pegelwandler

EMUF auch mit dem Bar-Code-Leser in [1] an einem Bus betreibbar, da dieser die unveränderte erste Adresse nimmt. Über die Sekundäradresse läßt sich die Baudrate einstellen. Wird keine Sekundäradresse angegeben, so wird die zuletzt eingestellte Rate genommen. Nach dem Einschalten ist dies 1200 Baud. Die Sekundäradressen haben folgende Bedeutung:

0 110 Baud
1 300 Baud
2 600 Baud
3 1200 Baud
4 2400 Baud
5 4800 Baud
6 9600 Baud

Bild 4. Programmlisting des IEC/V24-Interface

```
                ;       EMUF    IECV24 INTERFACE 810814
                ;       ROLF-DIETER KLEIN
                ;
0050                    WIDTH 80
                ;PORT A
                ;   7 .. 0  IEC DATABUS
                ;PORT B
                ;   7     6     5      4     3     2       1     0
                ;  -CTS  -V24   PET   -EOI  -NDAC -NRDF   -DAC  -ATN
                ; -CTS = LOW DANN FREI
                ; -V24 RUHEPEGEL = LOW
                ; PET = 0 DANN PETUMWANDLUNG
                ;
                ;
0800            PA      EQU     $800
0801            PAD     EQU     $801
0802            PB      EQU     $802
0803            PBD     EQU     $803
                ;
0814            TIM1    EQU     $814
0815            TIM8    EQU     $815
0816            TIM64   EQU     $816
0816            TIMIN   EQU     $816
0817            TIMFLG  EQU     $817
                ;
0000            XTEMP1  EQU     $0
0008            ZOUT    EQU     8
0009            ZCOU    EQU     9
000A            FLAG    EQU     $A      ;IEC MERKER ATN ..
000B            ZEICH   EQU     $B      ;ZWSPEICHER
000C            COUNT   EQU     $C      ;ZWSPEICHER
000D            PADR    EQU     $D      ;FIRST TIME
000E            MDE     EQU     $E      ;MODE 0,1,2
000F            CNT     EQU     $F      ;ZEITSCHL.
                ;
                ;
                ;
                ; INIT ROUTINE
0FFC                    ORG     $FFC
0FFC 000C               DW      $C00
                ;
0C00                    ORG     $C00    ;START
0C00 A2FF       RESET:  LDX     #$FF    ;STACKPOINTER
0C02 9A                 TXS
0C03 A900               LDA     #%00000000      ;ALL INPUT
0C05 8D0108             STA     PAD
0C08 A94C               LDA     #%01001100      ;SET UP
0C0A 8D0308             STA     PBD
0C0D A900               LDA     #%00000000      ;NOT READY NOT ACCEPT
0C0F D8                 CLD
0C10 78                 SEI
```

```
0C11 A9FF            LDA    #$FF
0C13 850D            STA    PADR      ;START WERT
0C15 A903            LDA    #3        ;1200 VOREINST
0C17 20270C          JSR    BAUD
0C1A A90D            LDA    #$D       ;CR AUS TEST
0C1C 206A0C          JSR    V240OUT
0C1F A90A            LDA    #$A
0C21 206A0C          JSR    V240OUT   ;LF AUS TEST
0C24
0C24 4C440D          JMP    MAIN
               ; UPRGE
               ;
               ;
               ; V24  ROUTINEN
0C27           BAUD:                  ;EINSTELLEN BAUDRATE
0C27                                  ;0..6 110,300,600,1200,2400,4800,9600
0C27 C907            CMP    #7
0C29 9001            BCC    OKSK      ;FEHLERTEST
0C2B 60              RTS
0C2C 0A        OKSK: ASL    A         ;*2 WEGEN TABELLE
0C2D A8              TAY
0C2E B9390C          LDA    TABBAU,Y
0C31 850E            STA    MDE       ;MODE 0..2
0C33 B93A0C          LDA    TABBAU+1,Y
0C36 850F            STA    CNT       ;COUNT DOWN
0C38 60              RTS
               ;
0C39           TABBAU:
0C39 080D            DB     8,13      ;110
0C3B 0398            DB     3,152     ;300
0C3D 0241            DB     2,65      ;600
0C3F 019F            DB     1,159     ;1200
0C41 014C            DB     1,76      ;2400
0C43 0122            DB     1,34      ;4800
0C45 010D            DB     1,13      ;9600
               ;
               ;
               ;
               ;
               ;
0C47 48        PETASC: PHA
0C48 AD0208          LDA    PB        ;TEST PETFLAG
0C4B 2920            AND    #%00100000
0C4D F002            BEQ    CONV      ;UMWANDELN WENN 0
0C4F 68              PLA
0C50 60              RTS
0C51           CONV:                  ;WANDELN BEREICHE
0C51                                  ;64..95->KLEINBU
0C51                                  ;192..223->GROSSBU
0C51 68              PLA
0C52 C940            CMP    #64
0C54 9013            BCC    CONV1
0C56 C960            CMP    #96
0C58 B004            BCS    CONV2     ;BEREICH
0C5A 18              CLC
0C5B 6920            ADC    #32       ;IN KLEINBU
0C5D 60              RTS
0C5E C9C0      CONV2: CMP   #192
0C60 9007            BCC    CONV1
0C62 C9E0            CMP    #224
0C64 B003            BCS    CONV1
0C66 297F            AND    #$7F      ;RESET BIT
0C68 60              RTS
0C69 60        CONV1: RTS             ;OK SCHON
               ;
               ;
```

```
0C6A 48        V240OUT: PHA
0C6B AD0208    V24LP:  LDA   PB        ;CTS WARTEN BIS LOW
0C6E 2980              AND   #%10000000
0C70 D0F9              BNE   V24LP
0C72 68                PLA
0C73 8508              STA   ZOUT      ;TEMP DATENWERT
0C75 A90B              LDA   #11       ;11 BITS
0C77 8509              STA   ZCOU
0C79 18        VLO:    CLC             ;CARRY = 0 FUER STARTBIT
0C7A 2608              ROL   ZOUT      ;IN BIT 0 ZUNAECHST
0C7C 6608      VLOP:   ROR   ZOUT      ;ZURUECK INS CARRY
0C7E B00B              BCS   V241      ;FALLS 1 DANN SPR
0C80 AD0208            LDA   PB
0C83 0940              ORA   #%01000000
0C85 8D0208            STA   PB        ;0 AUSGEBEN
0C88 4C940C            JMP   VSK
0C8B AD0208    V241:   LDA   PB
0C8E 29BF              AND   #%10111111
0C90 8D0208            STA   PB
0C93 EA                NOP             ;ZEITANGLEICH 15YS
0C94 A60E      VSK:    LDX   MDE
0C96 A40F              LDY   CNT       ;ZEITWERTE
0C98 88        VL1:    DEY
0C99 D0FD              BNE   VL1
0C9B CA                DEX
0C9C D0FA              BNE   VL1
0C9E 38                SEC             ;FUER STOPP BITS
0C9F C609              DEC   ZCOU      ;SCHLEIFENZAEHLER
0CA1 D0D9              BNE   VLOP
0CA3 60                RTS
               ;
               ; 36YS + WAI IN DEY..BNE
               ;
               ; IEC ROUTINEN
               ;
0CA4 A904      GETCHA: LDA   #%00000100      ;RDF
0CA6 8D0208            STA   PB
0CA9 AD0208    LOPA:   LDA   PB
0CAC 2902              AND   #%00000010      ;DAV WARTEN
0CAE D0F9              BNE   LOPA
0CB0 A900              LDA   #%00000000
0CB2 8D0208            STA   PB
0CB5 AD0008            LDA   PA        ;DATA HOLEN
0CB8 49FF              EOR   #%11111111
0CBA 48                PHA   ;RETTEN
0CBB AD0208            LDA   PB
0CBE 850A              STA   FLAG
0CC0 A908              LDA   #%00001000      ;DAC
0CC2 8D0208            STA   PB
0CC5 AD0208    LOPB:   LDA   PB
0CC8 2902              AND   #%00000010
0CCA F0F9              BEQ   LOPB      ;DAV HIGH
0CCC A900              LDA   #%00000000
0CCE 8D0208            STA   PB
0CD1 68                PLA             ;DATA WERT
0CD2 60                RTS
               ;
0CD3 AD0208    TALKON: LDA   PB
0CD6 2901              AND   #%00000001
0CD8 F0F9              BEQ   TALKON    ;WARTEN BIS ATN WEG
0CDA A912              LDA   #%00010010
0CDC 8D0208            STA   PB        ;DAV HIGH
0CDF A9FF              LDA   #%11111111
0CE1 8D0108            STA   PAD       ;DATA CHANGE
0CE4 A952              LDA   #%01010010
0CE6 8D0308            STA   PBD
```

```
0CE9 A912              LDA    #%00010010
0CEB 8D0200            STA    PB          ;SAVETY
0CEE 60                RTS
                 ;
0CEF A900        TALKOF: LDA  #%00000000
0CF1 8D0100            STA    PAD
0CF4 A900              LDA    #%00000000
0CF6 8D0200            STA    PB
0CF9 A94C              LDA    #%01001100
0CFB 8D0300            STA    PBD
0CFE A900              LDA    #%00000000
0D00 8D0200            STA    PB
0D03 60                RTS
                 ;
                 ;
0D04 48          SEND1:  PHA
0D05 202A0D      SEND:   JSR  CKATN   ;TESTER GGF
0D08 AD0200            LDA    PB
0D0B 2904              AND    #%00000100
0D0D F0F6              BEQ    SEND        ;WARTEN
0D0F 68                PLA                ;WERT HOLEN
0D10 49FF              EOR    #%11111111
0D12 8D0000            STA    PA
0D15 A910              LDA    #%00010000          ;DAV
0D17 8D0200            STA    PB
0D1A 202A0D      CONSE:  JSR  CKATN
0D1D AD0200            LDA    PB
0D20 2908              AND    #%00001000
0D22 F0F6              BEQ    CONSE
0D24 A912              LDA    #%00010010          ;PASSIV
0D26 8D0200            STA    PB
0D29 60                RTS
                 ;
0D2A 60          CKATN:  RTS  ;Z.Z.
                 ;
0D2B 48          SENEO1: PHA
0D2C 202A0D      SENEOI: JSR  CKATN
0D2F AD0200            LDA    PB
0D32 2904              AND    #%00000100
0D34 F0F6              BEQ    SENFOI
0D36 68                PLA
0D37 49FF              EOR    #%11111111
0D39 8D0000            STA    PA
0D3C A900              LDA    #%00000000          ;EOI DAV
0D3E 8D0200            STA    PB
0D41 4C1A0D            JMP    CONSE
                 ;
0D44             MAIN:
0D44 20A40C            JSR    GETCHA              ;IEC ZEICHEN
0D47 850B              STA    ZEICH   ;RETTEN
0D49             MAIN1:
0D49 A50A              LDA    FLAG
0D4B 2901              AND    #%00000001          ;ATN
0D4D D0F5              BNE    MAIN    ;HIGH DANN NEIN
0D4F A50B              LDA    ZEICH
0D51 2960              AND    #$60    ;TEST LISTEN TALK
0D53 C920              CMP    #$20
0D55 F00A              BEQ    LISTPA
0D57 C940              CMP    #$40
0D59 F003              BEQ    TALPA
0D5B 4C440D            JMP    MAIN
                 ;
0D5E 4C440D      TALPA:  JMP  MAIN    ;KEIN TALKER
                 ;
                 ;
```

```
0D61 A50D        LISTPA: LDA  PADR    ;PRIM ADRESSE
0D63 C9FF              CMP    #$FF
0D65 D011              BNE    SK2     ;WEITER SONST
0D67 A50B              LDA    ZEICH
0D69 290F              AND    #$0F
0D6B 850D              STA    PADR    ;NEUE ADRESSE
0D6D E60D              INC    PADR    ;+1 HIERT IMMER BEI EMUF V24
0D6F A50D              LDA    PADR
0D71 290F              AND    #$0F
0D73 850D              STA    PADR
0D75 4C880D            JMP    SK3
0D78 A50B        SK2:    LDA  ZEICH
0D7A 290F              AND    #$0F
0D7C C50D              CMP    PADR    ;VERGLEICH
0D7E D0C4              BNE    MAIN
0D80             SK3:
0D80 20A40C            JSR    GETCHA
0D83 850B              STA    ZEICH   ;TEST OB SA
0D85 A50A              LDA    FLAG
0D87 2901              AND    #%00000001 ;WENN ATN DANN SA
0D89 D00C              BNE    DATEN   ;SCHON DATEN
0D8B A50B              LDA    ZEICH
0D8D 290F              AND    #$0F    ;NUN BAUDRATE EINSTELLEN
0D8F 20270C            JSR    BAUD
0D92             LOPMAI:              ;HAUPTSCHLEIFE DATEN AUSGEBEN
0D92 20A40C            JSR    GETCHA
0D95 850B              STA    ZEICH   ;ZWSP
0D97 A50B        DATEN:  LDA  ZEICH   ;AUSGEBEN
0D99 20470C            JSR    PETASC  ;UMWANDELN GGF
0D9C 206A0C            JSR    V24OUT
0D9F A50A              LDA    FLAG
0DA1 2910              AND    #%00010000   ;TEST EOI
0DA3 F009              BEQ    FINA
0DA5 A50A              LDA    FLAG
0DA7 2901              AND    #%00000001
0DA9 D0E7              BNE    LOPMAI       ;HAUPTSCHLEIFE
0DAB                                       ;ABER FEHLER AUSGABE V24
0DAB 4C490D            JMP    MAIN1        ;ATN GESETZT
0DAE 4C440D      FINA:   JMP  MAIN         ;OK ENDE HIER GGF ENDROUTINE
                 ;
                 ;
                 ;
                 ;
                 ;
0000                   END
```

---- SYMBOL TABLE ----

BAUD	0C27	MDE	000E	TALPA	0D5E
CKATN	0D2A	OKSK	0C2C	TIM1	0814
CNT	000F	PA	0800	TIM64	0816
CONSE	0D1A	PAD	0801	TIM8	0815
CONV	0C51	PADR	000D	TIMFLG	0817
CONV1	0C69	PB	0802	TIMIN	0816
CONV2	0C5E	PBD	0803	V241	0C8B
COUNT	000C	PETASC	0C47	V24LP	0C6B
DATEN	0D97	RESET	0C00	V24OUT	0C6A
FINA	0DAE	SEND	0D05	VL1	0C98
FLAG	000A	SEND1	0D04	VLO	0C79
GETCHA	0CA4	SENEO1	0D2B	VLOP	0C7C
LISTPA	0D61	SENEO1	0D2C	VSK	0C94
LOPA	0CA9	SK2	0D78	XTEMP1	0000
LOPB	0CC5	SK3	0D80	ZCOU	0009
LOPMAI	0D92	TABBAU	0C39	ZEICH	000B
MAIN	0D44	TALKOF	0CEF	ZOUT	0008
MAIN1	0D49	TALKON	0CD3		

```
 10 OPEN1,8,3
 20 PRINT#1,"IEC/V24-INTERFACE";CHR$(10)
 30 CLOSE1
 40 OPEN128,9,3
 50 PRINT#128,"TEXT"
 60 CLOSE128
READY.
```

Bild 5. Programmierbeispiel für den CBM 8032

In *Bild* 5 ist ein Programmierbeispiel für den CBM-Rechner dargestellt. Die ersten Anweisungen in Zeile 10 und 20 definieren die Primäradresse im EMUF. Die Druckanweisung in Zeile 20 wird bereits ausgeführt, sie soll eigentlich nur mindestens ein Zeichen auf den IEC-Bus bringen. In Zeile 40 wird ein Kanal 128 eröffnet, der nun die neue Primäradresse beinhaltet. Mit der Sekundäradresse 3 wird eine Baudrate von 1200 Baud (auch Voreinstellung) programmiert. Der Kanal 128 besagt beim CBM 8032, daß bei der Print-Anweisung Zeilen mit CR (Wagenrücklauf) gefolgt von einem LF (Zeilenvorschub) ausgegeben werden. Wird Kanal 1 verwendet, so erfolgt am Ende der Zeile nur ein CR.

Literatur

[1] *Rolf-Dieter Klein*. EMUF bringt Strichcode zum IEC-Bus. mc 1981, Heft 3.

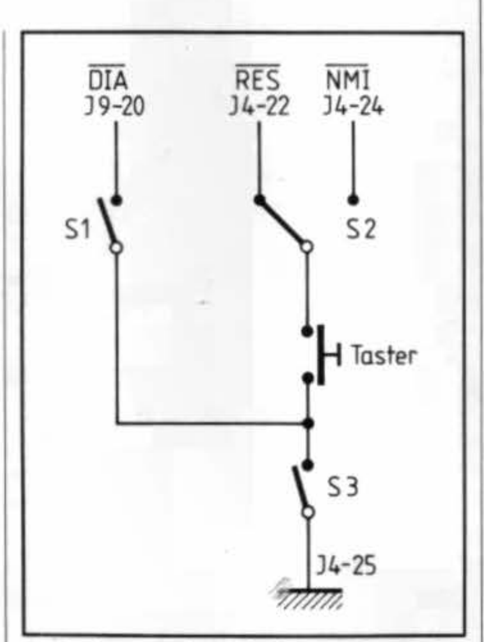
Aus der CBM-Trickkiste

Die im folgenden gemachten Angaben beziehen sich auf das Betriebssystem CBM 3001, insbesondere, was die verwendeten PEEK- und POKE-Adressen angeht.

Eine einfache Umwandlung von Zahlen hexadezimal zu dezimal ist möglich, indem man nach SYS 59 303 und dann eine vierstellige Hex-Zahl eingibt. PRINT PEEK (251) + 256 ★ PEEK (252) ergibt den äquivalenten Dezimalwert.

POKE 59 458,62 läßt die Bildschirmausgabe schneller ablaufen. Leider funktioniert das nicht bei allen CBM-Serien: Manchmal hängt sich nämlich dabei auch das System auf und muß abgeschaltet werden bzw. es besteht keine Verbindung zur Peripherie mehr. POKE 59 458,30 ergibt wieder den Normalzustand.

Eine kleine Zusatzschaltung (*Bild*) erlaubt es, ein „aufgehängtes" System ohne Programmverlust aus dem Weltraum zurückzuholen. Aus einem Maschinenprogramm (bei nicht verändertem NMI-Vektor) kann man folgendermaßen aussteigen: Bei beliebiger Stellung von S1 ist S3 zu schließen und S2 auf NMI zu stellen. Bei Druck auf den Taster T erscheint die Basic-Meldung READY. Bei einem aufgehängten Programm gelangt man zunächst zum Monitor, indem man S3 und S1 schließt, S2 auf RES stellt, T drückt und „;" nebst Return eintippt. Es ist jetzt nötig, den Stackpointer SP auf hex F8 zu ändern. Mit X gelangt man dann zum Basic-Interpreter zurück. Ein Nomal-Reset mit Verlust des Basic-Programms ist möglich, indem man S3 schließt, S1 öffnet, S2 auf RES stellt und T drückt.



Der Einbau von drei Schaltern in den CBM ermöglicht die kontrollierte Rückkehr ins Betriebssystem in allen Lebenslagen. Im Normalbetrieb sind S1 und S3 geöffnet

Die Entwickler des Basic haben sich in der ROMs verewigt. Das läßt sich leicht nachprüfen, wenn man WAIT 6502,5 eingibt: Jetzt wird „MICROSOFT!" fünfmal auf den Schirm geschrieben.

Statt der Programmzeile
10 GET C$: IF C$ = "" THEN 10
läßt sich einfacher schreiben:
10 WAIT 158,1 : GET C$

Programme lassen sich vor dem Auflisten schützen, inden man nach einer REM-Anweisung ein Shift-L schreibt (interner Code: 204).

Claude Rieth

Klaus Betke

Das Innenleben des MZ-80K

Sharp hat viel Ehrgeiz darauf verwendet, dem Benutzer des Computers MZ-80K den Einblick in die Systemprogramme zu verwehren, und nur die wenigsten Monitor-Routinen sind in den Handbüchern dokumentiert. Wie auch schon bei anderen Computern lüftet mc hier das Geheimnis um die ROM- und RAM-Adressenbelegung und um andere systemspezifische Details.

Beim MZ-80K liefert der Befehl PEEK immer nur 32, wenn man versucht, auf den Monitor, den Interpreter oder das BASIC-Programm selbst zuzugreifen. Und wer glaubt, daß er mit Hilfe der Maschinensprache-Kassette den Monitor untersuchen oder das Format von Basic-Dateien ergründen kann, sieht sich getäuscht: Beim Eintippen einer Adresse unter 2000H erscheint nach lebhaftem Piepen die Meldung „ERROR"; Basic-Programme werden gar nicht erst gelesen. All diese Dinge stellen zwar eine Herausforderung an den Tüftler dar; im Grunde sind sie aber ein Ärgernis, da sich die Möglichkeiten des Gerätes ohne Kenntnis des Innenlebens nur zu einem Bruchteil nutzen lassen.

Das Monitorprogramm

Tabelle 1 bringt eine Übersicht der wichtigsten Monitorroutinen. *Tabelle 2* zeigt, wie der RAM-Bereich zwischen 1000H und 1200H gegliedert ist. Alle Angaben beziehen sich auf die Monitorversion SP-1002. Unter „ASCII-Zeichen" ist der etwas eigenwillige MZ-80-Code zu verstehen, der ab 60H vom üblichen ASCII-Zeichensatz abweicht.

Magnetbandroutinen und Aufzeichnungsformat

Jede Magnetbanddatei beginnt mit einem 128 Byte langen „Descriptor" welcher die Dateikenndaten enthält. Es folgt der Datenteil mit der eigentlichen Information. Mit Basic-Programmen durch WOPEN und PRINT/T erstellte Dateien können auch mehrere Datensegmente zu je 128 Byte enthalten. Das Aufzeichnungsformat verdeutlicht *Bild 1*. Man erkennt, daß jeder Datenblock zweimal aufgenommen wird. Im Normalfall wird jedoch nur die erste Aufzeichnung gelesen. Dies ist der Grund dafür, daß „SAVE" wesentlich mehr Zeit benötigt als „LOAD". Die schon in Tabelle 1 aufgeführten Routinen WOPEN (0021), WRITE (0024), ROPEN (0027), READ (002A) und VERIFY (002D) können alle durch Drücken der BREAK-Taste beendet werden. In diesem Fall wird das Band angehalten und mit Cy = 1 in das aufrufende Programm zurückgekehrt. Bei ROPEN und READ kann anhand des Akkuinhaltes außerdem festgestellt werden, ob der Abbruch durch Break erfolgte (A = 2), oder ob ein Lesefehler auftrat (A = 1). Sollen aus einem eigenen Maschinensprache-Programm heraus Dateien erstellt werden, so ist zunächst der Descriptor gemäß *Tabelle 3* anzulegen. Danach kann mit CALL WOPEN und CALL NC,WRITE fortgefahren werden. Beim Öffnen einer Datei zum Lesen (durch CALL ROPEN) wird der gelesene Descriptor entsprechend in 10F0 bis 116F abgelegt. Bevor im Programm die Routine READ aufgerufen wird, kann man nun zum Beispiel den Dateinamen mit einem Referenzstring vergleichen oder die Anfangsadresse ändern. READ benötigt aus dem Descriptor nur den Bereich 1102 bis 1105.

Der Monitor enthält noch weitere in Zusammenhang mit der Bandaufzeichnung stehende Routinen, z. B. zum Lesen und Schreiben einzelner Bytes usw. Die genaue Kenntnis dieser Unterprogramme dürfte sich jedoch erübrigen, da mit den genannten fünf fast alle Dateioperationen zu bewältigen sind. Sie schalten auch den Recordermotor ein und aus und erzeugen die Meldungen „PLAY", „RECORD.PLAY" und „WRITING...".

Descriptor mit 128 Bytes Dateikenndaten

22000 × S (ca. 10 sec)	40×L	40×L	L	128×B	C_H	C_L	L	256×S	128×B	C_H	C_L	L
				1. Aufzeichnung					2. Aufzeichnung			

Datensegment mit n Bytes

11000×S (ca. 5 sec)	20×L	20×L	L	n×B	C_H	C_L	L	256×S	n×B	C_H	C_L	L
				1. Aufzeichnung					2. Aufzeichnung			

S : ca. 500 µsec

L : ca. 960 µsec

Format der Magnetbandaufzeichnung. B bezeichnet ein Byte, wobei jedes Bit als L-S für Null und als L-L für Eins gesendet wird, das höchstwertige unüblicherweise zuerst. C_H und C_L ist die 16-Bit-Prüfsumme über alle Einsen im vorangegangenen Datenblock

Tabelle 1. Systemroutinen im MZ-80K-Monitor

Adresse	Name	Funktion	veränderte Register	Stack-level
0003	GETL	maximal 80 ASCII-Zeichen von der Tastatur in durch DE indizierten Puffer lesen. Abschluß durch CR. Bei Abbruch durch Shift-Break ist das erste Byte im Puffer hex 1B (ESC).	keine	15
0006	LETNL	Cursor auf den Anfang der nächsten Zeile setzen	AF	8
0009	NEWLIN	Zeilenvorschub nur, wenn Cursor nicht am Zeilenanfang steht	AF	8
000C	PRINTS	Leerzeichen (Space) ausgeben	AF	13
000F	TABUL	Vorrücken bis Spalte 10, 20, 30, 0	AF	14
0012	PRNT	ASCII-Zeichen im Akku ausgeben; folgende Steuerzeichen werden ausgewertet: 11 Cursor nach unten 15 HOME 12 Cursor nach oben 16 CLR 13 Cursor nach rechts 0D CR 14 Cursor nach links 7F Scroll	AF	12
0015	MSG	ASCII-Zeichenkette ausgeben; DE muß auf das erste Byte des Textes zeigen, der Text muß mit CR abgeschlossen sein. Außer CR werden alle Steuerzeichen wie bei PRNT ausgewertet.	keine	14
0018	LISTL	wie MSG; Cursor-Steuerzeichen (11 hex bis 16 hex) werden jedoch nicht ausgewertet, sondern als Symbole dargestellt.	keine	14
001B	GETKY	ASCII-Zeichen von der Tastatur nach A lesen; bei nicht gedrückter Taste wird 0 zurückgeliefert.	AF	9
001E	BRKEY	wenn SHIFT und BREAK gedrückt sind, wird Z gesetzt	AF	1
0021	WOPEN	Magnetbanddatei zum Schreiben öffnen (Descriptor schreiben)	AF	21
0024	WRITE	Daten auf Band schreiben	AF	21
0027	ROPEN	Magnetbanddatei zum Lesen öffnen (Descriptor lesen)	AF	21
002A	READ	Daten vom Band lesen	AF	21
002D	VERIFY	Aufzeichnung mit Speicherinhalt vergleichen	AF	21
0030	MELDY	Wiedergabe einer durch DE indizierten Notenfolge (vgl. MUSIC-Befehl in Basic) über den eingebauten Lautsprecher; die Zeichenfolge muß mit CR oder □ (C8 hex) abgeschlossen sein. Die Wiedergabe kann mit der Break-Taste abgebrochen werden, in diesem Fall ist Cy=1.	AF	7
0033	TIMST	Setzen der eingebauten Uhr DE: Anzahl der Sekunden seit 0 Uhr bzw. 12 Uhr A: 0, wenn ab 0 Uhr gerechnet wird (AM), A: sonst 1 (PM)	AF	6
003B	TIMRD	Lesen der eingebauten Uhr; die Uhrzeit wird in A und DE wie bei TIMST zurückgeliefert	AF,DE	3
003E	BELL	kurzen 880-Hz-Ton auslösen	AF	5
0041	XTEMP	Tempo für MELDY setzen; A = 1 (Minium)...A = 7 (Maximum)	keine	4
0044	MSTA	Tongenerator mit der Frequenz 1 MHz/n starten; n muß vor dem Aufruf nach 11A1 bzw. 11A2 geladen werden, außerdem muß gelten: n≥256; siehe auch 02AE	AF,HL	3
0047	MSTP	Tongenerator stoppen und initialisieren	AF	1
0180	CMPSTR	Strings vergleichen; Anfangsadressen in HL und DE, Länge des Strings in B; bei Gleichheit ist Z = 1	AF	4
02AE	TONE	wie MSTA (0044), Teilerverhältnis n in HL	AF,HL	3
03BA	PRTWRD	16-Bit-Hexzahl in HL auf Bildschirm ausgeben	AF	16
03C3	PRTBYT	Hexzahl in A auf Bildschirm ausgeben	AF	15

03DA	DIGASC	Hexdigit in A in ASCII-Zeichen umwandeln	AF	3
03F9	ASCDIG	ASCII-Zeichen in A in Hexdigit umwandeln; Cy = 1, wenn A kein Hexzeichen enthält	AF	3
0410	ASCWRD	4 durch DE indizierte ASCII-Zeichen in Hexzahl umwandeln und nach HL laden; Cy = 1, wenn String Nicht-Hexzeichen enthält	AF,HL	7
041F	ASCBYT	2 durch DE indizierte ASCII-Zeichen in Hexzahl umwandeln und nach A laden; Cy = 1, wenn String Nicht-Hexzeichen enthält	AF,DE	5
08CA	GETKYD	Zeichen im Displaycode von der Tastatur lesen; wenn keine Taste gedrückt ist, wird F0 zurückgeliefert	AF	8
0946	PRTCH	ASCII-Zeichen in C auf Bildschirm ausgeben; die Bildaustastlücke wird nicht abgewartet, CR wird nicht ausgeführt, sonst wie PRNT (0012)	AF	10
0970	DISPLY	Displaycode in A auf Bildschirm ausgeben; Bildaustastlücke nicht abwarten	AF	10
09B3	READKY	auf Tastendruck warten bei blinkendem Cursor; bei gedrückter Taste steht deren Displaycode in A	AF	11
0A44	BRKTST	bei gedrückter Break-Taste wird Z gesetzt	AF	1
0BB9	ACDISP	ASCII-Zeichen in A in Displaycode umwandeln; nicht darstellbare Zeichen werden in Hex F0 umgeschlüsselt	AF	3
0BCE	DISPAC	Displaycode in A in ASCII-Zeichen umwandeln; für A ≥224 ist das Ergebnis undefiniert	AF	3
0DA6	SYNCV	auf Bildaustastlücke warten (ermöglicht Zugriff auf Video-RAM ohne Bildstörungen)	keine	2
0DB5	DISPCH	wie DISPLY (0970), der Spaltenzähler für den Tabulator (UP TABUL, 000F) wird jedoch nicht inkrementiert	keine	9
0DDC	MOVECU	Displaycode in A als Steuerzeichen interpretieren; folgende Steuerfunktionen werden ausgeführt: C0 Scroll — C6 CLR C1 Cursor nach unten — C7 DEL C2 Cursor nach oben — C8 INS C3 Cursor nach rechts — C9 CAP C4 Cursor nach links — CA SML C5 HOME — CD CR MOVECU stört wie DISPCH die Tabulatorfunktion.	keine	9
0FB1	GETVAD	Adresse im Video-RAM für die aktuelle Cursorposition berechnen; das Ergebnis steht in HL	HL	4
0FB4	CALVAD	Video-RAM-Adresse aus Spalte L und Zeile H berechnen; das Ergebnis steht in HL	HL	4
0FC9	INITIO	8255 initialisieren: Mode 0, A und $C_0...C_3$ Ausgänge, B und $C_4...C_7$ Eingänge	AF,HL	1

Tabelle 2. Belegung des System-RAM durch das Monitorprogramm

1000...1037	unbenutzt
1038	Sprungziel bei Interrupt (IRQ) oder RST38-Befehl
103B...10EF	Stack
10F0...116F	„Descriptor" für Magnetbanddateien
1170...1194	Tastatur- und Bildschirmroutinen
1195...11A2	Tongenerator-, Timer- und Magnetbandroutinen
11A3...11F2	Kommandoeingabepuffer
11F3...11FF	unbenutzt

Tabelle 3. Speicherzellen für die Magnetband-Routinen

10F0	Typenerkennung; bei Maschinensprache-Programmen 01, bei Basic-Programmen 02, bei Basic-Datendateien 03
10F1...1101	Dateiname; maximal 16 Zeichen + CR als Abschluß
1102...1103	Dateilänge (Anzahl der Datenbytes)
1104...1105	Adresse des ersten Datenbytes
1106...1107	Startadresse für Programmausführung (Entry); wird ein Programm vom Monitor geladen, so erfolgt nach fehlerfreiem Ladevorgang ein Sprung zur hier abgelegten Adresse, vorausgesetzt, sie ist ≥1200H.
1108...116F	frei

Rudolf Hofer, Alfred Schön

CBM liest Strichcode über „User Port"

Unser Artikel in mc 3, S. 62...65, erweckte bei manchen Lesern den Eindruck, man könne Strichcodeprogramme nur mit Hilfe zusätzlicher Hardware in den CBM bringen. Das ist nicht der Fall, wie das nachfolgend vorgestellte Programm beweist. Nötig sind lediglich der Strichcodeleser sowie ein Taster, zwei Widerstände und ein Kondensator. Der erwähnte Artikel in mc 3 sollte demonstrieren, wie man den EMUF als IEC-Bus-Interface für ein Peripheriegerät programmieren kann. Wegen seiner leicht durchschaubaren Wirkungsweise wurde als Peripheriegerät der Strichcodeleser gewählt.

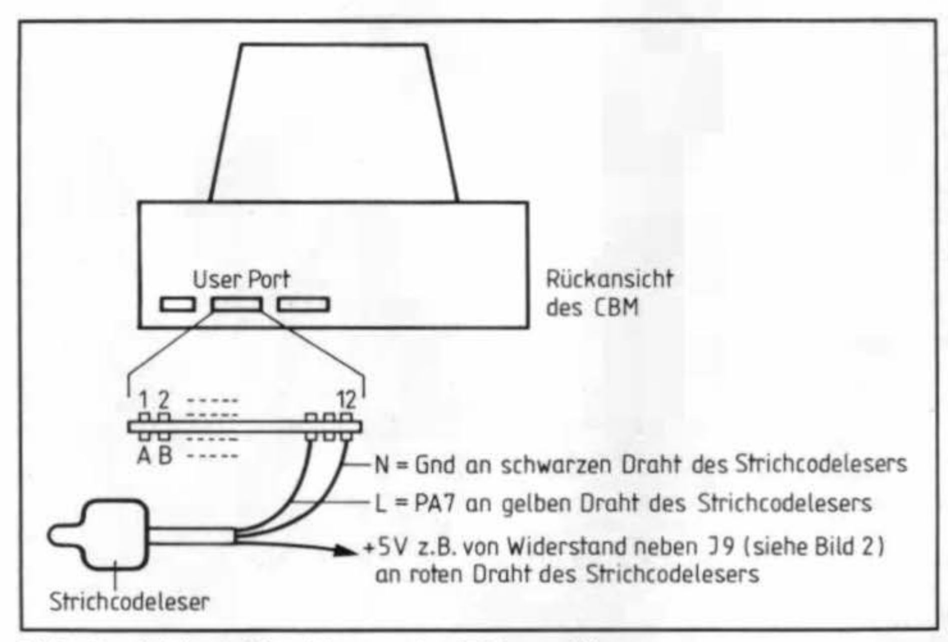


Bild 1. So wird der Strichcodeleser an den CBM angeschlossen

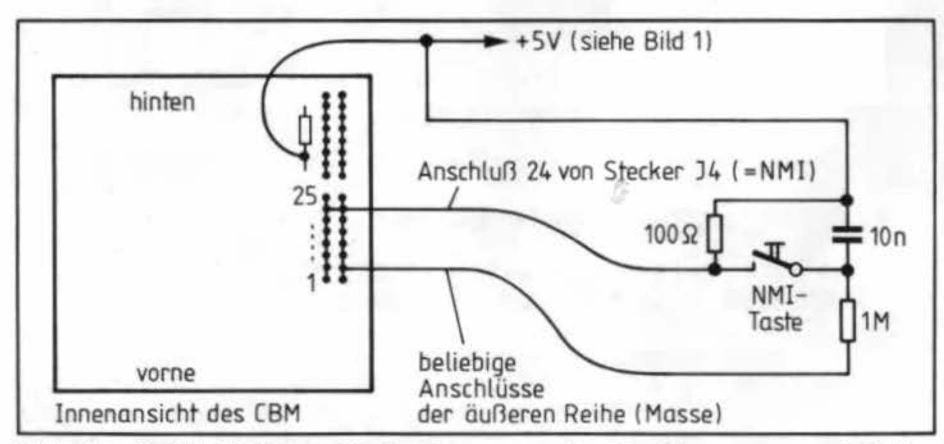


Bild 2. Anschluß der NMI-Taste: Sie dient dazu, um aus dem Maschinenprogramm wieder in die Basic-Ebene zurückkehren zu können

Die *Bilder 1* und *2* zeigen, wie Strichcodeleser und NMI-Taste an den CBM angeschlossen werden. Um ein Programm, das als vollständiger Basic-Text abgedruckt wurde (wie die bisher im mc veröffentlichten), in den Computer zu bringen, geht man folgendermaßen vor:

1. Computer einschalten
2. Programm nach *Bild 3* von Kassette oder Diskette laden und mit RUN starten.
3. Nach der READY-Meldung mit SYS 820 das Einleseprogramm starten.
4. Strichcodezeilen mit Leser abfahren (Geschwindigkeit ca. 3 s/Zeile), bis der Bildschirm fast gefüllt ist (einige Zeilen freilassen). Achtung: Eine neue Zeile kann immer dann gelesen werden, wenn das Bestätigungszeichen „★" am rechten oberen Bildschirmrand erscheint.
5. NMI-Taste betätigen. Der Computer meldet sich mit READY. Dann mit dem Cursor in die erste eingelesene Zeile gehen und so lange Return drükken, bis der gesamte Basic-Text vom Schirm in den Arbeitsspeicher übernommen worden ist.

Falls noch nicht das ganze Programm eingelesen ist, sind die Schritte 3...5 zu wiederholen. Allerdings sollte man vorher die letzte Basic-Zeile – falls nötig – per Hand komplettieren. Nachdem der Bildschirm erneut gefüllt ist, müssen dann die bereits per Hand eingegebenen Zeichen vor der nächsten Zeilennummer gelöscht werden. Für den Lesevorgang selbst sind die Hinweise in mc 1, S. 42, zu beachten.

Einige Tips

Vorsicht ist geboten, wenn man mit dem SM-Kit arbeitet. Hier kommt es vor, daß der Rücksprung in die „Basic-Ebene" nicht einwandfrei klappt. Aus diesem Grund empfehlen wir, sich zumindest für den ersten Test genau an die geschilderte Vorgehensweise zu halten.
Eine höhere Lesegeschwindigkeit erreicht man, wenn der Wert 19 in Zeile 1480 verringert wird.

```
1000 DIMH$(15)
1010 FORI=0TO15:READH$(I):NEXT
1020 DATA0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
1100 FORJ=820TO1023:READW$
1110 W1$=LEFT$(W$,1)
1120 W2$=RIGHT$(W$,1)
1130 V$=W1$:GOSUB1300:D1=D
1140 V$=W2$:GOSUB1300:D=D1*16+D
1150 POKEJ,D:NEXT
1160 PRINT"■";:NEW
1170 END
1300 FORD=0TO15
1310 IFV$=H$(D)THENRETURN
1320 NEXT
1390 DATA78,D8,20,53,03,C6
1400 DATA0A,A2,FF,E8,BD,7A,02,86,0B,20,D2,FF,A6,0B,E4,0A
1410 DATAD0,F1,A9,2A,8D,27,80,D0,E3,2C,41,E8,30,FB,20,F1
1420 DATA03,86,08,86,07,46,07,20,F1,03,20,A1,03,90,6F,20
1430 DATADB,03,85,0A,A2,00,A9,00,85,01,85,02,86,0B,20,DB
1440 DATA03,A6,0B,48,29,7F,9D,7A,02,68,18,65,01,85,01,90
1450 DATA02,E6,02,E8,E4,0A,D0,E4,20,DB,03,C5,01,D0,3F,20
1460 DATADB,03,C5,02,D0,38,60,A5,07,4A,65,07,85,09,E4,09
1470 DATA10,09,86,07,A5,07,0A,85,08,18,60,86,08,A5,08,4A
1480 DATA85,07,38,60,48,A2,00,2C,41,E8,10,FB,E8,A9,19,E9
1490 DATA01,D0,FC,E0,FF,F0,26,2C,41,E8,30,F0,68,60,4C,53
1500 DATA03,48,A9,20,8D,27,80,A0,08,20,BE,03,20,A1,03,68
1510 DATA6A,48,88,D0,F4,68,60,48,20,BE,03,68,60,68,68,68
1520 DATA68,68,68,4C,53,03
READY.
```

Den Test, ob Programm und Leser funktionieren, erleichtert man sich erheblich, wenn man die Werte 7A und 02 in Zeile 1400 und in Zeile 1440 jeweils in 14 und 80 ändert. Beim Lesen kann man dann nämlich auf dem Schirm verfolgen, wie der Puffer zeichenweise gefüllt wird.

Übrigens: Das Basic-Programm von Bild 3 löscht sich nach RUN selbst und kann nicht mit einzulesenden Programmen kollidieren. Noch ein Wort zur Länge der abgedruckten Strichcode-Programme: Die bisher veröffentlichten Listings stellen einen Anfang dar. Es ist keineswegs beabsichtigt, dem Leser auch künftig nur Programme dieser geringen Länge anzubieten. Schließlich sollen Sie sich ja nicht nur fünf Minuten Eintipparbeit sparen.

Bild 3. Listing des Einleseprogramms

Maschinenprogramme in REM-Zeilen

Zuweilen erweist es sich als nützlich, ein Basic-Programm durch einen kurzen Abschnitt zu ergänzen, der in der prozessorspezifischen Maschinensprache geschrieben ist, etwa um schnelle Ein- und Ausgabe-Routinen zu realisieren. Man sucht sich also irgendwo einen freien Speicherplatz im System, z. B. an der oberen RAM-Grenze, schützt ihn durch „Verbiegen" von Pointern vor Überschreiben z. B. durch Strings und fragt sich spätestens nach dem Eintippen des Maschinenprogramms, wie man es zusammen mit dem Basic-Teil auf Kassette oder Diskette abspeichern kann, ohne es nachher in Form von zwei getrennten Files laden zu müssen.

Hier wird eine Alternative vorgeschlagen, die zwar einer guten Programmdokumentation nicht gerade hilfreich entgegenkommt, die aber all diese Probleme geschickt umgeht. Der für das Maschinenprogramm nötige Speicherplatz wird nämlich innerhalb des Basic-Programms durch eine entsprechend lange REM-Zeile reserviert. Das Maschinenprogramm selbst steht also in Form von Hex-Bytes nach dem Basic-Befehlswort REM, die zwar äußerst merkwürdige Dinge ergeben, wenn man diese Basic-Zeile auf den Bildschirm listet, aber darum braucht man sich ja nicht zu kümmern. Um zu vermeiden, daß der Basic-Interpreter bestimmte Bytes des Maschinenprogramms als Abkürzungs-Bytes für Basic-Befehle auffaßt und aus einem Byte beim Auflisten ein ganzes Befehlswort ausgibt, ist es sinnvoll, nach REM noch ein Anführungszeichen zu setzen. Sehen wir uns das einmal an einem einfachen Demonstrationsbeispiel für PET oder CBM 3000 an. Wir schreiben ein Primitiv-Basic-Programm aus zwei Zeilen:

```
10 REM"12345
20 PRINTPEEK (255)
```

Mit Hilfe des CBM-Monitorprogramms (Aufruf mit SYS1024) kann man sich nun ansehen, wie der Interpreter das Basic-Programm hexadezimal abspeichert. Nach der Monitoranweisung

M 0400 041A

erscheint auf dem Bildschirm das Basic-Programm als Folge von „Tokens" für die Befehlsworte und von ASCII-Zeichen:

```
0400 00 0D 04   Zeiger auf nächste Zeile
0403 0A 00      Erste Zeilennummer (hex)
0405 8F         Token für REM
0406 22 31 32   ASCII: "12
0409 33 34 35   ASCII: 345
040C 00 19 04   Zeiger auf nächste Zeile
040F 14 00      Zweite Zeilennummer
                (hex)
0411 99 C2      Tokens für PRINT und
                PEEK
0413 28 32 35   ASCII: (25
0416 35 29      ASCII: 5)
0418 00 00 00   Programmende
```

Mit Hilfe des Monitors ist es nun möglich, den hinter REM stehenden Text 12345 mit fünf neuen Bytes (nicht mehr!) zu überschreiben, die ein Mini-Maschinenprogramm darstellen, das lediglich in die Adresse 00FF (dezimal 255) den Wert 5 speichert:

0407 A9 05 85 FF 60

Es ist mit einem RTS-Befehl abgeschlossen, so daß es beim Aufruf an der Adresse 0407 (dezimal 1031) zum Basic-Interpreter zurückkehrt.

Wenn die neuen fünf Bytes eingetragen sind, gehen wir durch Eingabe von X zum Interpreter zurück und geben SYS 1031 ein. Nach RUN erfolgt dann der Ausdruck 5: Das Basic-Programm hat das in Zeile 10 stehende Maschinenprogramm überlesen und den Inhalt der Zelle 255 korrekt angegeben. Natürlich könnte der SYS-Befehl auch innerhalb des Basic-Programms stehen.

Sinnvollerweise schreibt man Maschinenprogramme hinter REM immer in die erste Zeile des Basic-Programms; dann ist die Startadresse nämlich (beim CBM) immer dezimal 1031 bzw. hex 407. Fe.

Herwig Feichtinger

Tonerkennung per Software

Insbesondere bei Anwendungen von Einplatinen-Computern wie dem in mc 1981, Heft 2, vorgestellten „EMUF" ist die Erkennung bestimmter Töne ein häufig vorkommendes Problem – etwa bei Modems, Funkfernschreib-Konvertern oder Fernsteuerungen.

```
0000            ;AUTOKORRELATION, F0=1750HZ
0000 CRLF              =$E9F0       ;AIM-65-
0000 NUMA              =$EA46       ;UNTERPRG.
0000 PB                =$A800       ;I/O-PORT
0000                   *=$10C
010C       4C000C JMP TEST          ;START:F1
010F                   *=0
0000 SUM               *=*+1        ;ERGEBNIS
0001 CNT               *=*+1        ;PERIODEN
0002 SPL1              *=*+1        ;BIT-
0003 SPL2              *=$C00       ;MUSTER
0C00
0C00            ;AIM-TESTPROGRAMM
0C00 TEST  A91E   LDA #30           ;DAUER:
0C02       8501   STA CNT           ;60PERIODEN
0C04       A900   LDA #0            ;MIT NULL
0C06       8500   STA SUM           ;GEHT'S LOS
0C08 TEST0 201A0C JSR RD
0C0B       C601   DEC CNT           ;WIEDER
0C0D       D0F9   BNE TEST0         ;2PERIODEN
0C0F       20F0E9 JSR CRLF
0C12       A500   LDA SUM           ;ZAEHLSTAND
0C14       2046EA JSR NUMA          ;AUSGEBEN
0C17       4C000C JMP TEST
0C1A
0C1A            ;BITMUSTER LESEN
0C1A RD    A010   LDY #16           ;2X8BITS
0C1C       78     SEI
0C1D RD1   A20A   LDX #10           ;1750HZ
0C1F RD0   CA     DEX
0C20       D0FD   BNE RD0
0C22       AD00A8 LDA PB            ;PB7=EING.
0C25       0A     ASL A
0C26       6602   ROR SPL1          ;MUSTER
0C28       6603   ROR SPL2          ;SPEICHERN
0C2A       88     DEY
0C2B       D0F0   BNE RD1
0C2D       58     CLI
0C2E            ;MUSTER VERGLEICHEN
0C2E       A502   LDA SPL1          ;MUSTER 1
0C30       F010   BEQ ERR
0C32       C9FF   CMP #$FF          ;KEIN SIG.
0C34       F00C   BEQ ERR
0C36       4503   EOR SPL2          ;MUSTER 2
0C38       A007   LDY #7            ;8 BITS
0C3A CHK1  6A     ROR A             ;GLEICHE
0C3B       B002   BCS CHK2          ;BITS
0C3D       E600   INC SUM           ;ZAEHLEN
0C3F CHK2  88     DEY
0C40       10F8   BPL CHK1          ;Z-FLG=1:
0C42 ERR   60     RTS               ;KEIN SIG.
0C43                  .END
```

Bild 1. Mit dem 1-MHz-CPU-Takt als Referenz wertet dieses 6502-Programm die Frequenz 1750 Hz mit einer Bandbreite von etwa ±100 Hz noch bei einem Signal-Rausch-Abstand von rund 3 dB aus! Der obere Teil namens TEST dient zur Demonstration auf dem AIM-65/PC-100, der eigentliche Auswerteteil RD ist voll relokatibel

Um unnötigen Hardware-Aufwand zu umgehen, ist man normalerweise bestrebt, dem Computer das niederfrequente Eingangssignal mit TTL-Pegel an einem I/O-Port zur Verfügung zu stellen und es der CPU zu überlassen, festzustellen, ob es sich um die „gesuchte" Frequenz handelt.

Für diesen Zweck wurden bereits mehrere Verfahren entwickelt [1, 2, 3]; auch die in vielen Mikrocomputern vorhandene Betriebssoftware für das Kassetten-Interface arbeitet meist nach einem dieser Verfahren. Dabei wird entweder der zeitliche Abstand zwischen zwei Nulldurchgängen oder die Zahl der Nulldurchgänge pro Zeiteinheit gemessen. Ein anderes, nicht minder interessantes Verfahren arbeitet auch bei gestörten, verrauschten Eingangssignalen noch ausreichend zuverlässig und trägt den Namen „Autokorrelation" [4]. Ein Programm für die Prozessorfamilie 65XX, das auf diesem Prinzip aufbaut, zeigt *Bild 1*.

Dabei wird das anliegende Signal mit der achtfachen erwarteten Frequenz abgetastet, d.h. auf eine Periode der Sollfrequenz fallen acht Abtastwerte (Samples). Jeder Abtastwert kann, da das Signal als TTL-Pegel am I/O-Port anliegt, 0 oder 1 sein. Die ersten acht Werte füllen das Byte SPL1, die nächsten acht SPL2 (*Bild 2*).

In SPL1 und SPL2 findet sich dann also je eine digitalisierte Periode des Eingangssignals – sofern diese der Sollfrequenz entspricht. Ist das der Fall, so sind beide Bytes im Idealfall gleich, und zwar unabhängig von der gerade vorhandenen Phasenlagen des Signals;

Die Sollfrequenz kann – bedingt durch Zählschleifen Prozessor-Geschwindigkeitsgrenzen – zwischen 96 Hz und 4,63 kHz liegen; frequenzbestimmend ist das Byte an der Adresse 0C1E, hier dezimal 10 für 1750 Hz.

Relevant für die richtige Erkennung der Sollfrequenz ist also lediglich, daß korrespondierende (gleichwertige) Bits in SPL1 und SPL2 gleich sind. Bei verrauschtem oder gestörtem Signal wird

das natürlich trotz korrekter Frequenz nicht für jedes Bit stimmen. Deshalb stellt das Programm in der Schleife CHK1 fest, wieviele gleichwertige Bits übereinstimmen, und erhöht für jedes die Zählvariable SUM. Eine „perfekte" Übereinstimmung wäre natürlich auch gegeben, wenn gar kein Eingangssignal anliegt, d.h. wenn der Eingang konstant auf Null oder Eins liegt; das Programm erkennt dies daran, daß SPL1 entweder 00 oder hex FF ist und verzichtet dann auf das Weiterzählen von SUM.
Je größer schließlich der Wert von SUM ist, desto sicherer wurde die Sollfrequenz erkannt. Der maximal erreichbare SUM-Wert ist 8 pro RD-Durchlauf, in unserem Fall beim AIM-Testprogramm also hex F0. Eine vernünftige Entscheidungsschwelle, ob der Ton nun anliegt oder nicht, ist das Überschreiten von etwa zwei Dritteln dieses Maximalwertes, hier z.B. hex A0. Dies beeinflußt natürlich auch die Bandbreite.
Im Beispielprogramm TEST dient der Kassettenport des AIM-65 bzw. PC-100 als Signaleingang; um sicherzustellen, daß er als Eingang geschaltet ist, sollte man vor dem Programmstart (F1) die Reset-Taste drücken. Auf dem AIM-Display erscheint als Maß für die Übereinstimmung mit der Sollfrequenz eine Hex-Zahl zwischen 00 und F0 – nämlich die über 60 Perioden aufsummierte Zahl gleicher Bits in SPL1 und SPL2. Neben seiner Störunempfindlichkeit hat das Autokorrelations-Programm auch den Vorteil, daß seine Laufzeit von anliegenden Eingangssignal unabhängig ist, was bei [2] und [3] nicht der Fall ist.
Bild 3 zeigt ein kleines Basic-Programm, das die Konstante K an der Adresse 0C1E errechnet, die die Mittenfrequenz bestimmt, sowie die sich tatsächlich aus K ergebende Mittenfrequenz.
Im nächsten Heft werden wir über ein verwandtes Verfahren, die Kreuzkorrelation, berichten.

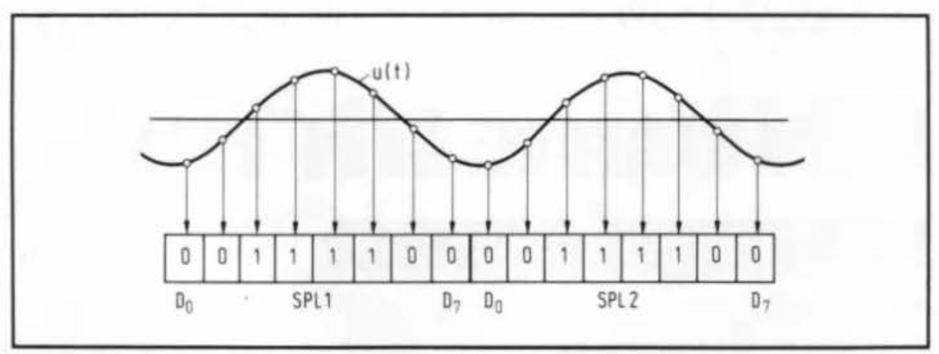


Bild 2. Aus zwei Perioden der Sollfrequenz werden 16 Abtastwerte gewonnen. Liegt die richtige Frequenz an, so sind die ersten acht gleich den letzten acht Bits

```
 10 INPUT"SOLLFREQ./HZ";F
 20 K=INT((1E6/F-176)/40+.5)
 21 F=1E6/(40*K+176)
 30 IF K>0 AND K<257 GOTO 50
 40 PRINT" NICHT REALISIERBAR":END
 50 PRINT" F="INT(F+.5)"HZ; K="K
RUN
SOLLFREQ./HZ? 1750
 F= 1736 HZ; K= 10
```

Bild 3. Auf dem PC-100 entwickeltes Basic-Programm zum Errechnen der frequenzbestimmenden Konstante K an der Adresse 0C1E sowie der tatsächlichen Mittenfrequenz

Literatur

[1] Nf-Zähler, in: Anwendungsbeispiele für den Mikroprozessor 6502, RPB 173, Franzis-Verlag, München.
[2] FSK-Demodulation per Software. Sonderheft „Programme für Kleincomputer und Taschenrechner", Franzis-Verlag, München.
[3] Ein Software-Tondecoder. Sonderheft „Programme für Kleincomputer und Taschenrechner", Franzis-Verlag, München.
[4] Korrelationsanalyse, in: Taschenbuch Elektronik, Bd. 2. Carl-Hanser-Verlag, München/Wien.

CBM-Cursor-Utility

Das im *Bild* als Hex-Dump aufgelistete Maschinenprogramm wurde für den CBM 3032 (32 KByte, kommerzielle Tastatur) geschrieben. Es bietet zusätzlichen Komfort bei den Cursor-Funktionen, der besonders beim Redigieren von Programmen nützlich ist: Durch das Betätigen der ESC-Taste wird der Cursor an den Anfang der laufenden Zeile gesetzt; Shift-ESC löscht den Bildschirm ab der Cursor-Position. Nach dem Laden des Programms wird es mit SYS 32640 aktiviert und meldet „CURSOR E"; das Ausschalten erfolgt auf die gleiche Weise, wobei „CURSOR A" ausgegeben wird. Das Programm liegt am oberen Ende des 32-KByte-RAM-Bereiches und ist automatisch gegen Zerstörung durch Basic-Programme geschützt.

Michael Greth

Literatur

ROM und RAM in PET und CBM. Franzis-Sonderheft „Mikrocomputer-Anwendungen".


```
      00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F

7F80  A9 7F 85 35 78 A5 90 49 80 85 90 A5 91 49 99 85
7F90  91 58 AD AD 7F 49 04 8D AD 7F A0 08 B9 A5 7F 91
7FA0  C4 EA 88 D0 F7 60 03 15 12 13 0F 12 20 01 A5 97
7FB0  C9 40 D0 08 A5 98 D0 07 A9 00 85 C6 4C 2E E6 A9
7FC0  00 85 00 85 01 A5 D8 0A 0A 18 65 D8 0A 85 00 06
7FD0  00 90 02 26 01 06 00 26 01 A9 80 18 65 01 85 01
7FE0  A5 C6 18 65 00 85 00 90 02 E6 01 A2 84 A0 00 A9
7FF0  20 91 00 E6 00 D0 FA E6 01 E4 01 D0 F4 4C 2E E6
```

Mit diesem kleinen Maschinenprogramm bewirkt ein Druck auf die ESC-Taste, daß der Cursor zum linken Zeilenrand geht; Shift-ESC löscht den Rest der Zeile rechts vom Cursor

Ulrich Rohde

Arithmetik mit komplexen Zahlen

3. Teil

In den beiden ersten Abschnitten dieser Serie wurden die komplexen Zahlen als ganz „reale" Objekte konstruiert. Und es wurden einige für die reellen Zahlen geltende Tatsachen auf die komplexen Zahlen übertragen. Jetzt soll geschildert werden, daß die komplexen Zahlen auch wirklich irgendwo gebraucht werden können. Ein sehr übersichtliches Einsatzgebiet dieser Zahlen ist die Berechnung passiver Schaltkreise, also die Berechnung von nur aus Spulen, Kondensatoren und Widerständen zusammengesetzten Schaltungen.

Ehe damit begonnen wird, sollten Sie nochmals das in dem zweiten Teil der Serie vorgeschlagene Experiment machen, das aufzeigt, wie exp((o*),t)) aussieht. Sie werden feststellen, daß Ihr Computer sehr genau die komplexe Zahl (cost, sint) als Ergebnis präsentiert. In der Mathematik kann man beweisen, daß Ihr Computer recht hat, daß für jede rein imaginäre Zahl (o,t) stets gilt exp((o,t)) = (cost, sint) – auch wenn dieses t etwa so groß ist, daß Ihr Computer mit Überlauf protestiert. Mit der Funktion exp kann die imaginäre Achse der Zahlenebene „auf den Einheitskreis aufgewickelt" werden. Und das ist die Grundlage dafür, daß die komplexen Zahlen so nützlich zum Beispiel zur Beschreibung von Wechselströmen sind.

Komplexe Zahlen und Wechselströme

Nehmen Sie einmal eine rein imaginäre Zahl (o,ω). Lassen Sie die rein reelle Zahl (t,o) einmal als Zeit auf der reellen Achse laufen. Bilden Sie exp((o,ω) · (t,o)), was in den Formelsammlungen meist lax als $e^{j\omega t}$ geschrieben wird.

Als Ergebnis erhalten Sie die komplexen Zahlen der Form (cosωt, sinωt), die Ihnen von oben her bekannt sind. Die einzelnen Komponenten dieser Zahl bilden also Schwingungen mit der Kreisfrequenz ω. Wenn man noch eine reelle Amplitude (a,o) hernimmt und (a,o) exp((o,ω) · (t,o)) bildet, dann hat man alle Eigenarten im Griff, die eine Sinusschwingung besitzen kann.

Wenn Sie sich jetzt zum Beispiel eine Spule mit der Induktivität L anschauen, (*Bild 7*) und diese in einen Wechselstromkreis schalten, dann ist zu beobachten, daß der momentane Strom durch diese Induktivität sich stets genau proportional zur momentanen Spannung ändert. Bei positiver Spannung nimmt der Strom zu, bei negativer Spannung nimmt er ab. Der Strom durch eine Spule kann also noch weiterlaufen, wenn die Spannung, die ihn erregt hat, schon die Polarität gewechselt hat. Das ist der Grund, weshalb im Idealfall eine Induktivität, mit Wechselspannung betrieben, keinerlei Energie verbraucht, also einen sogenannten Blindwiderstand besitzt.

Man kann auch beobachten, daß die durch die Spule fließenden Ströme mit zunehmender Frequenz bei gleicher Spannung abnehmen. Das ist plausibel, wenn man bedenkt, daß die Zeiten zur Erregung des Spulenstromes kleiner werden, wenn die Frequenz wächst.

Das Verhalten einer Spule gegenüber Wechselströmen jeglicher Frequenz kann man mit komplexen Zahlen so beschreiben, daß alles wesentliche mit der Angabe einer reellen Zahl, der Induktivität, gesagt ist. Und das, obwohl der Widerstand einer Induktivität gegenüber Wechselstrom nicht konstant ist. Die Lösung: Man bildet die Impedanzfunktion Z_L, die einer Induktivität L zu jeder komplexen Frequenz (o,ω) den komplexen Wert (L,0) · (o,ω) =(o,Lω) zuordnet.

Jetzt paßt nämlich alles zusammen. Ist (o,ω) eine komplexe Frequenz, (t,o) ein Zeitpunkt und U = (a,o) eine Amplitude der Wechselspannung mit der Frequenz (o,ω), dann gilt für den zugehörigen Wechselstrom durch die Induktivität:

$$I_L = \frac{U_L}{Z_L}$$

Der Witz dabei ist, daß das Ohmsche Gesetz, das zunächst nur für normale Widerstände definiert ist, jetzt auch im Komplexen erhalten bleibt.

Ganz analoge Feststellungen kann man für eine Kapazität treffen. Deren Impe-

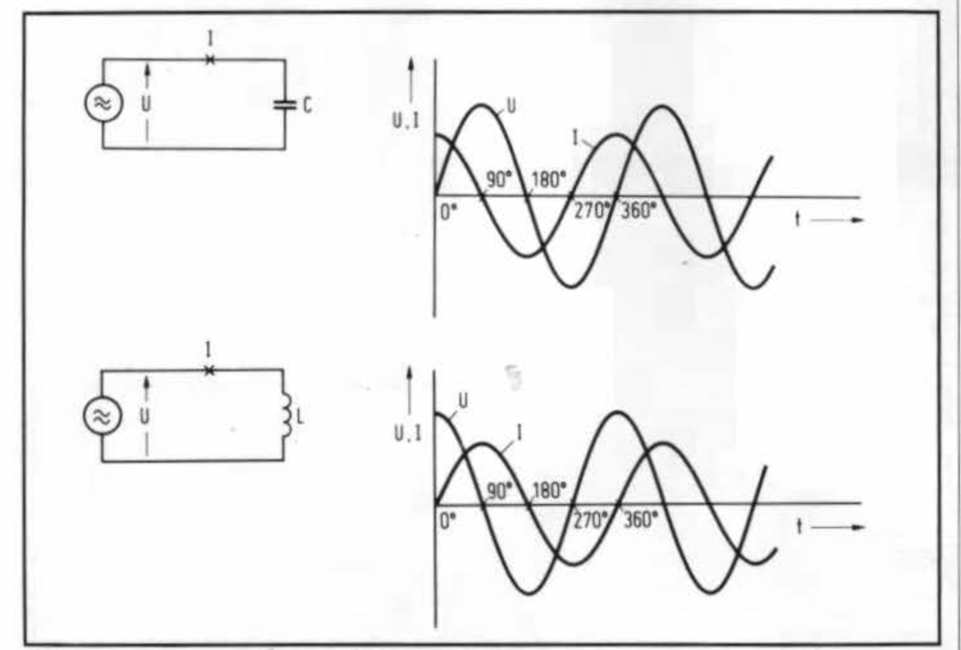


Bild 7. Eine Kapazität (oben) und eine Induktivität (unten) an einer Wechselspannungsquelle. Strom und Spannung treten auseinander und schaffen komplexe Verhältnisse

*) o im Text = Null.

danzfunktion ist allerdings komplizierter. Sie lautet $Z_C = (C,o)^{-1}(o,\omega)^{-1}$. Diese Form ergibt sich, weil der Widerstand eines Kondensators mit zunehmender Frequenz geringer wird. Und zwar deshalb, weil der durch ihn fließende Strom durch die Spannungsänderungsgeschwindigkeit bestimmt ist. Und die ist bei höherer Frequenz ebenfalls höher. Betrachtet man noch einen rein ohmschen Widerstand als eine Impedanzfunktion, die für jede komplexe Frequenz konstant einen Wert annimmt, nämlich $Z_R = (R,o)$, dann haben Sie alle Grundlagen zusammen, die hinter den berühmten Zeigerdiagrammen stehen. Die meisten einfachen Zeigerdiagramme beschreiben nämlich die Hintereinanderschaltung mehrerer Impedanzen für einen festen Wert von ω. Es werden die zu diesem Wert gehörenden komplexen Zahlen der einzelnen Impedanzfunktionen als Pfeile dargestellt und der Gesamtfunktionswert festgestellt, indem diese Pfeile geometrisch addiert werden. Heraus kommt der Summenpfeil, dessen Länge den Betrag des komlexen Widerstandes bei ω angibt, während der Winkel φ angibt, mit welchem Phasenwinkel der Strom der erregenden Spannung hinterherhinkt oder vorauseilt.

Frequenzfunktionen

Betrachten Sie *Bild 8* oben. Wenn man dort danach fragt, wie die Spannung U_R von der Spannung U_Z, der aufgezwungenen Eingangsspannung dieses „RL-Gliedes" abhängt, dann muß man folgende Rechnung mit komplexen Zahlen durchführen: $Z_{ges} = Z_R + Z_L$;

$$I_{ges} = \frac{U_Z}{Z_{ges}} = \frac{U_Z}{Z_R + Z_L};$$

$$U_R = I_{ges} \cdot Z_R = U_Z \frac{Z_R}{Z_R + Z_L}$$

$$= U_Z \frac{(R,o)}{(R,o) + (L,o)(o,\omega)};$$

$$\frac{U_R}{U_Z} = \frac{(R,o)}{(R,L\omega)}$$

Das Programm in *Bild 9* rechnet in dem Abschnitt ab 3000 für ω von 0,1 bis 10 mit der Schrittweite 0,1 diese letzte Zeile aus. Es wobbelt sozusagen ein LR-Filter durch. Sinnvoll sind dabei für L und R zunächst einmal die Spielwerte 1 und 1 einsetzbar. Damit können Sie sich alles Prinzipielle am Verhalten so eines Schaltungsdetails klarmachen. Realistische Werte in Mikro-Henry und Kilo-Ohm ergeben dann auch realistische Ergebnisse, wenn Sie den Bereich für ω entsprechend wählen.

Die nachstehende Rechnung ergibt die Formel für ein RC-Glied. Im Programm finden Sie diese Formel ab Zeile 2000.

$$\frac{U_R}{U_Z} = \frac{(R,o)}{(C,o)^{-1} \cdot (o,\omega)^{-1} + (R,o)}$$

$$= \frac{(R,o)(C,o)(o,\omega)}{(1,o) + (R,o)(C,o)(o,\omega)}$$

$$= \frac{(RC,o)(o,\omega)}{(1,o) + (RC,o)(o,\omega)}$$

$$= \frac{(0,RC\omega)}{(1,RC\omega)}$$

Dieser letzte einfache Quotient zweier komplexer Zahlen wird im Programm berechnet. Besonders interessant ist die Berechnung eines „CL-Gliedes", eines Schwingkreises.

$$\frac{U_L}{U_Z} = \frac{Z_L}{Z_C + Z_L}$$

$$= \frac{(L,o)(o,\omega)}{(C,o)^{-1}(o,\omega)^{-1} + (L,o)(o,\omega)}$$

$$= \frac{(L,o)(o,\omega)(C,o)(o,\omega)}{(1,o) + (L,o)(o,\omega)(C,o)(o,\omega)}$$

$$= \frac{(o,L\omega)(o,C\omega)}{(1,o) + (o,L\omega)(o,C\omega)}$$

$$= \frac{(-CL\omega^2,o)}{(1-CL\omega^2,o)}$$

Das Programm ab 4000 berechnet diese Formel. Man kann ihr direkt ansehen,

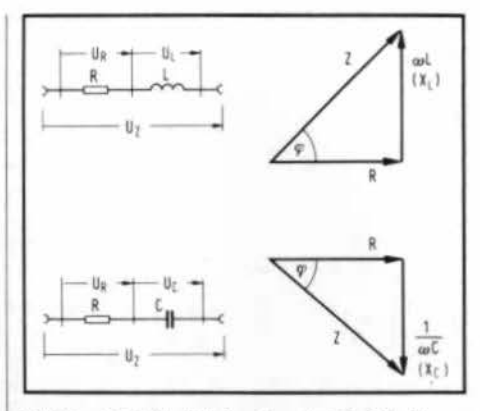


Bild 8. „RL-Glied" (oben) und „RC-Glied" (unten) mit zugehörigen Zeigerdiagrammen

daß für $CL = \frac{1}{\omega^2}$ eine Katastrophe einsetzen muß: es wird da durch 0 geteilt. Alle Rechengänge zeigen, daß die Berechnung solcher Spannungsverhältnisse auf die Berechnung mehr oder weniger komlizierter Quotienten folgender Art herausläuft

$$\frac{(a_o,o) + (a_1,o)(o,\omega) + \ldots + (a_n,o)(o,\omega)^n}{(b_o,o) + (b_1,o)(o,\omega) + \ldots + (b_m,o)(o,\omega)^m}$$

wobei oben und unten Polynome mit reellen Koeffizienten und komplexen Unbekannten stehen. Solche Funtionen nennt man Frequenzfunktionen. Sie spielen bei der Berechnung von Filtern aller Arten eine große Rolle. Die Lage und Vielfachheit ihrer Pole und Nullstellen gibt Auskunft über die Realisierbarkeit und Wirksamkeit eines solchen Filters aus passiven Bauelementen.

```
2000 INPUT"C";C
2010 INPUT"R";R
2020 FORO=0TO10STEP.1
2030 RE(1)=1:IM(1)=R*C*O:GOSUB300
2040 RE(2)=0:IM(2)=R*C*O:GOSUB200
2050 PRINTO;RE(1);IM(1)
2060 NEXT
2070 END
3000 INPUT"L";L
3010 INPUT"R";R
3020 FORO=0TO10STEP.1
3030 RE(1)=R:IM(1)=O*L:GOSUB300
3040 RE(2)=R:IM(2)=0:GOSUB200
3050 PRINTO;RE(1);IM(1)
3060 NEXT
3070 END
4000 INPUT"C";C
4010 INPUT"L";L
4020 FORO=0TO10STEP.01
4030 RE(1)=1-C*L*O*O:IM(1)=0:GOSUB300
4040 RE(2)=0-C*L*O*O:IM(2)=0:GOSUB200
4050 PRINTO;RE(1);IM(1)
4060 NEXT
4070 END
```

Bild 9. Das Basicprogramm, das die besprochenen Schaltungen durchwobbelt

Bild 10. Strichcode zum Programm aus Bild 9


SYS SYSTEMS 81
Halle 18
Stand Nr. 18502
NEC
NEC
Der* hat uns gefehlt!
*Der Top-Gehilfe fürs Büro. Für Handel, Handwerk, Gewerbe. Und für freie Berufe. Kurz: für den Mittelstand.
Denn was er Ihnen bringt, brauchen Sie heute mehr denn je: Übersicht. Über Ihre Finanzen, über Ihren Betrieb.
Er macht Ihre Buchhaltung. Schreibt Rechnungen. Mahnt, wenn es nötig ist. Rechnet Löhne und Gehälter.
Erfaßt Warenbestände. Ergebnis: Die wichtigen Zahlen haben Sie sofort. Ohne Überstunden.
NEC beweist: Die Software macht den Computer. Und macht es leicht, mit ihm zu arbeiten. Ohne „Computer-Abitur".
Der Preis: erstaunlich. Günstig. Mehr darüber beim NEC-Händler. Mit dem Service in Ihrer Nähe.
NEC
NEC Home Electronics (Europe) GmbH
Harkortstraße 15, 4000 Düsseldorf 1
Telefon 02 11/3 61 41
Gutschein NEC, Harkortstraße 15, 4000 Düsseldorf 1
Ich will so bald wie möglich mehr Übersicht. Sagen Sie mir, wo ich den Top-Gehilfen für mein Büro sehen kann.
Bitte Name, Anschrift, Telefon.
PRW 281

Suchen und Sortieren in Pascal und Basic

4. Teil

Daß all die Theorie aus den vorhergehenden Abschnitten auch praktischen Nutzen bringt, das soll hier mit einem Literaturstellen-Programm gezeigt werden. Das Programm ist einmal in Basic und einmal in Pascal geschrieben. Ein gutes Beispiel dafür, daß ein und derselbe Algorithmus sehr verschieden formuliert werden kann. Der Vergleich der beiden Programme kann vielleicht zeigen, daß modernes Basic zwar im Stil sehr hinter Pascal zurückliegt, in der Wirksamkeit aber durchaus mithalten kann.

Die Eingabeprozedur wird von der Einfügungsprozedur aufgerufen. Für jedes neue eingegebene Schlüsselwort (Keyword) ergeben sich grundsätzlich drei Möglichkeiten:

1. Das Keyword ist schon eingetragen. Dann wird nur ein Literatureintrag vorgenommen.
2. Das Keyword ist noch nicht in der Tabelle. Dann erfolgt ein Neueintrag in Tabelle und Liste.
3. Die Tabelle oder die Liste sind voll. Dann muß eine Fehlermeldung ausgegeben werden.

Beim ersten Punkt ergibt sich eine weitere Unterscheidung:

1. Die Berechnung des Index führt auf das richtige Keyword.
2. Die Indexberechnung führt auf ein anderes Keyword. Dann tritt die weiter vorn beschriebene Kollision auf.

Für das Einfügen und die Suche wird die Hash-Funktion benötigt, die in *Tabelle 13* definiert ist.

Da der Schlüssel keine Integerzahl ist, muß die Hash-Funktion über die Ordnungsrelation der Buchstaben und Ziffern berechnet werden. (Dabei genügt es, die ersten 5 Buchstaben auszuwerten.) Zum Beispiel ergibt das Schlüsselwort FUNKSCHAU und .21 Leerzeichen einen Funktionswert von 851, wenn der ASCII-Code zugrunde liegt.

Bei der folgenden Einfügungsprozedur muß kontrolliert werden, ob die Hash-Tabelle oder die Liste voll ist. Wenn dieser Fall auftritt, muß das Programm mit geänderten Konstanten N oder LENGTH neu übersetzt werden. Denken Sie auch daran, die Tabelle um 20 % größer als nötig zu machen, um vernünftige Suchzeiten zu erhalten. Die Prozedur hat drei Parameter, den Schlüssel und die unter diesem Schlüssel einzutragende Heft- und Seitennummer (*Tabelle 14*).

Bei der Suchprozedur *Tabelle 15* gibt es nur zwei Möglichkeiten der Abfrage in der Prozedur. Entweder der Schlüssel steht in der Tabelle oder es muß zirkulär weitergesucht werden. Bei der zirkulären Suche wird abgebrochen, wenn der Schlüssel gefunden oder das ganze Feld erfolglos durchsucht wurde. Auch hier wird eine Variable MARKE verwendet, um den Anfangspunkt der Suche festzuhalten. Im übrigen ist das Verfahren das gleiche wie in der Einfügungsprozedur, es tritt nur der Ausdruck der Literaturverweise an die Stelle der Eingabe.

Als letztes kommt nun LISTTABLE an die Reihe (*Tabelle 16*). Da TAB ja auch etliche Leerpositionen besitzt, müssen zuerst die gültigen Schlüsselworte herausgesucht werden. Danach werden diese Schlüsselworte sortiert, wozu der Algorithmus des linearen Einfügens Verwendung findet. Da die Schlüssel auch gleichzeitig die Informationen darstellen, wird der vereinfachte Algorithmus gleich in diese Prozedur eingefügt. Damit bei einer mehrfachen Ausgabe der Liste nicht die Sortierung wiederholt werden muß, fragt die Prozedur nach der Anzahl der Ausgaben.

Wenn Sie das endgültige Programm sehen, werden Sie einige Abweichungen zu dem oben entwickelten sehen. Der Grund für die Abweichungen ist der verwendete Pascal-Compiler einer Großrechenanlage, der leicht vom Standard abweicht. So zeigt zum Beispiel der Schrägstrich hinter der Datei INPUT an, daß diese Datei der Tastatur des Terminals zugeordnet ist. Aus demselben Grund stehen auch die READLN-Anweisungen vor den eigentlichen Eingabeanweisungen. Lassen Sie sich von diesen Besonderheiten nicht beeindrucken.

Die Basic-Version ist nach der Pascal-Version aufgelistet. Der verwendete Dialekt hat auch einige Besonderheiten. Es fehlt die ASC-Funktion, so daß zur Umwandlung des Strings etwas exotisch programmiert werden mußte. Die Zeilen 0565 bis 0590 einschließlich lassen sich durch die Zeile

0570 K9 = ASC (SUBSTR(X$,J,1))

```
FUNCTION HASH (X : KEYWORD) : INTEGER;
   VAR I : 1..5;
         H : INTEGER;
   BEGIN
   H := 0;
   FOR I := 1 TO 5 DO
         H := (H * 10 + ORD(X[I]));
   HASH := H MOD N;
   END;
```

Tabelle 13: Die Hash-Funktion als Suchkriterium

ersetzen. Die verwendete Funktion SUBSTR ist identisch mit der Funktion MIDSTR.
Bei der Dateibehandlung wird eine Datei durch FILE#nr = name eröffnet, durch RESTORE#nr auf den Anfang zurückgesetzt und mit CLOSE#nr geschlossen. Die Funktion END#nr stellt fest, ob das Ende der Datei erreicht wurde.
Alle anderen Programmteile dürften in jedem Basic-Dialekt laufen.
Damit ist unsere Betrachtung der Such- und Sortierverfahren mit einem sicher recht nützlichen und universellen Programmbeispiel abgeschlossen. Die eine oder andere Zeile kann man unter Berücksichtigung spezieller Pascal- und Basic-Dialekte sicher noch optimieren – im Vordergrund stand hier allerdings die Implementierbarkeit auf möglichst alle Computersysteme.

In Heft 3 hatte sich in Tabelle 8 der Satzfehlerteufel sehr breitgemacht. Hier das Original, jetzt Faksimile

```
CONST
   N = 499;
   LENGTH = 1000;
TYPE
   KEYWORD = PACKED ARRAY [1 .. 30] OF CHAR;
   LITERATURVERWEIS =
           RECORD
              HEFT  : 0 .. 52;
              SEITE : 0 .. 10000;
              NEXT  : 0 .. LENGTH
           END;

   TABLE = ARRAY [0 .. N] OF RECORD
                               KEY : KEYWORD;
                               START : 0 .. LENGTH
                             END;

Vereinfacht für Basic:

VAR LIST : ARRAY [1 .. LENGTH,1 .. 3] OF INTEGER;
    TAB  : ARRAY [0 .. N] OF RECORD
                               KEY : KEYWORD;
                               START : 0 .. LENGTH
                             END;
```

Literatur

[1] *Jensen, K.; Wirth, N.:* Pascal User Manual and Report. Springer-Verlag
[2] *Wirth, N.:* Algorithmen und Datenstrukturen. Teubner-Verlag
[3] *Maurer, H.:* Datenstrukturen und Programmierverfahren. Teubner-Verlag
[4] *Knuth, D. E.:* The Art of Computer Programming. Addison Wesley Public
[5] *Hoare, C. A. R.:* Quicksort. Computer Journal 5, No. 1 (1962)
[6] *Haase, W.; Stucky, W.:* Basic. BI-Verlag
[7] *Feichtinger, H.:* Basic für Mikrocomputer. Franzis-Verlag
[8] *Plate, J.; Wittstock, P.:* Pascal. Franzis-Verlag

Tabelle 14: Die Einfügungs-Prozedur

```
PROCEDURE INSERT (KEY : KEYWORD; HEFT, SEITE : INTEGER);
   VAR GEFUNDEN : BOOLEAN;
         MARKE,INDEX : 0..N;
         ZEIGER : 0..LENGTH;
   BEGIN
   GEFUNDEN := FALSE;
   INDEX := HASH (KEY); MARKE := INDEX;
   REPEAT
      (* SUCHE NACH KEY IN DER TABELLE *)
      IF TAB[INDEX].KEY = BLANK30 THEN
         BEGIN (* NEUEINTRAG *)
         GEFUNDEN := TRUE;
      TAB[INDEX].KEY := KEY;
      TAB[INDEX].START := DATAPOINTER; (* ERSTER FREIER PLATZ *)
      LIST[DATAPOINTER,1] := HEFT;
      LIST[DATAPOINTER,2] := SEITE;
      LIST[DATAPOINTER,3] := 0; (* KEIN NACHFOLGER *)
      DATAPOINTER := DATAPOINTER + 1 (* WEITERSCHALTEN *)
      END
   ELSE
      IF TAB[INDEX].KEY THEN
         BEGIN (* AUF ANHIEB GETROFFEN *)
         GEFUNDEN := TRUE;
         ZEIGER := TAB[INDEX].START; (* ERSTER EINTRAG *)
         (* SUCHEN BIS ZUM ENDE DER EINTRÄGE ZU DIESEM SCHLÜSSELWORT,
            ALSO LIST [....,3]= 0 *)
         WHILE LIST[ZEIGER,3]<> 0 DO
            ZEIGER := LIST[ZEIGER,3];
            LIST[ZEIGER,3] := DATAPOINTER; (* EINTRAGEN *)
            LIST[DATAPOINTER,1] := HEFT;
            LIST[DATAPOINTER,2] := SEITE;
            LIST[DATAPOINTER,3] := 0;
            DATAPOINTER := DATAPOINTER + 1;
            END
      ELSE
            BEGIN (* PECH GEHABT, ZIRKULÄR SUCHEN! MARKE
                     MARKIERT DEN AUSGANGSPUNKT DER SUCHE *)
            IF INDEX = N THEN INDEX := ELSE INDEX := INDEX + 1;
            IF INDEX = MARKE THEN
               BEGIN (* EINMAL DURCH, KEIN PLATZ *)
               WRITELN ('—TABLE OVERFLOW—');
               GEFUNDEN := TRUE (* FÜR ABBRUCH *);
               END;
            END;
UNTIL GEFUNDEN;
IF DATAPOINTER = LENGTH THEN
   WRITELN ('—LIST OVERFLOW—');
END; (* TABLE OV.:
         N VERGROESSERN,
       LIST OV.:
         LENGTH VERGR. *)
```

Tabelle 15: Suche nach dem Schlüsselwort

```
PROCEDURE SEARCH (KEY : KEYWORD (* DANACH WIRD GESUCHT *));
   VAR INDEX,MARKE : 0..N;
         ZEIGER,K:0...LENGTH;
         GEFUNDEN:BOOLEAN;
   BEGIN
   GEFUNDEN := FALSE; K := 0;

   INDEX := HASH (KEY); MARKE := INDEX;
   REPEAT
      IF TAB[INDEX].KEY = KEY THEN
         BEGIN (* AUF ANHIEB GEFUNDEN *)
         GEFUNDEN := TRUE;
         WRITELN (' ':3,KEY);
```

```
      (* LISTENEINTRÄGE AUSGEBEN *)
      ZEIGER := TAB[INDEX].START;
      REPEAT
         WRITE (' ':3,LIST[ZEIGER,1]:3,'/',LIST[ZEIGER,2]:4);
         K := K + 1;
         IF K MOD 6=0 THEN WRITELN;
         ZEIGER := LIST[ZEIGER,3];
      UNTIL ZEIGER = 0;
      IF K MOD 6 <> 0 THEN WRITELN; (* ZEILE ABSCHLIESSEN *)
      END
    ELSE
      BEGIN (* ZIRKULÄR WEITERSUCHEN *)
      IF INDEX = N THEN INDEX := 0 ELSE INDEX := INDEX + 1;
      IF INDEX = MARKE THEN
        BEGIN
        GEFUNDEN := TRUE (* STOPPER *);
        WRITELN ('—' KEY,'NOT FOUND—');
        END;
      END;
   UNTIL GEFUNDEN;
   END;

PROCEDURE ENTER;
   VAR KEY : KEYWORD;
       HEFT,SEITE : INTEGER;
   BEGIN
   WRITELN ('PLEASE ENTER: KEY,ISSUE,PAGE');
   WRITELN ('FINISH WITH $');
   REPEAT
      GETLINE (KEY,HEFT,SEITE);
      IF KEY[1] <> '$'THEN
        INSERT (KEY,HEFT,SEITE);
   UNTIL KEY[1] = '$';
   END;

PROCEDURE QUESTION;
   VAR KEY : KEYWORD;
       I : 0..30;
   BEGIN
   WRITELN ('PLEASE ENTER KEY');
   I := 0;
   KEY := BLANK30;
   WHILE NOT EOLN AND (I<30) DO
      BEGIN I := I + 1; READ (KEY[I]) END;
   SEARCH (KEY);
   END;
```

Tabelle 16: Ausdruck der gesuchten Literaturstellen

```
PROCEDURE LISTTABLE;
   VAR KEYS : ARRAY [1..N] OF KEYWORD; (* FÜR SORTIEREN *)
       KEY : KEYWORD;
       I,J,K:0..N; ENDE : BOOLEAN;
   BEGIN
   (* ÜBERTRAGEN DER GÜLTIGEN KEYS *)
   K := 0;
   FOR I := 0 TO N DO
      IF TAB[I].KEY<>BLANK30 THEN
         BEGIN K := K + 1; KEYS[K] := TAB[I].KEY; END;
   (* SORTIEREN *)
   FOR I := 2 TO K DO (* K <= N *)
      BEGIN ENDE := FALSE;
      KEY := KEYS[I];
      J := I - 1;
      WHILE NOT ENDE AND (J > 0) DO
         IF KEY < KEYS[J]THEN
            BEGIN KEYS[J+1] := KEYS[J]; J := J - 1 END
         ELSE
            ENDE := TRUE;
      END (* SORTIEREN *);
   (* AUSGABE *)
   WRITELN ('HOW MANY COPIES DO YOU WANT');
   READ(I);
   REPEAT
      WRITELN (' ':25,'LITERATURSTELLEN');
      WRITELN (' ':25,'============= ');
      WRITELN; WRITELN; WRITELN;
      I := I - 1; (* ANZAHL KOPIEN RUNTERZÄHLEN *)
      FOR J := 1 TO K DO (* AUSGABE *)
         SEARCH(KEYS[J]);
   UNTIL I = 0;
   END;
```

Die Programmlistings in Basic und Pascal finden Sie im nächsten Heft.

Fourier-Analyse mit AIM-65 und PC-100

(mc 1981, Heft 3)

Die Anschlüsse für die Betriebsspannung des D/A-Wandlers ZN 425 sind leider vertauscht worden. Die Anschlüsse 1 und 2 sind demzufolge mit Masse zu verbinden, der Anschluß 8 liegt auf +5 V.

Peter Bengtson

Forth – die Sprache der Achtziger Jahre?

Was halten Sie von einer Sprache, die dialogorientiert, strukturiert, modular, erweiterbar, sehr schnell, kompakt und systemunabhängig ist, die eine virtuelle Speicherverwaltung erlaubt, in jedem Zahlensystem arbeiten kann, die Kombination von Assembler und Hochsprachenbefehlen gestattet, die Entwicklungszeit um die Hälfte verkürzt und nur 8,5 KByte beansprucht – inklusive Makroassembler und residentem Texteditor?

STACK MANIPULATION

DUP	Duplicate top of stack.
2DUP	Duplicate top two stack items.
DROP	Delete top of stack.
2DROP	Delete top two stack items.
SWAP	Exchange top two stack items.
OVER	Copy second item to top.
ROT	Rotate third item to top.
-DUP	Duplicate only if non-zero.
>R	Move top item to return stack.
R>	Retrieve item from return stack.
R	Copy top of return stack onto stack.
PICK	Copy the nth item to top.
SP@	Return address of stack position.
RP@	Return address of return stack pointer.
SO	Return address of pointer to bottom of stack.
BOUNDS	Convert "address count" to "end-address start-address."
.S	Print contents of stack.

NUMERIC REPRESENTATION

DECIMAL	Set decimal base.
HEX	Set hexadecimal base.
BASE	Set number base.
DIGIT	Convert ASCII to binary.
0	The number zero.
1	The number one.
2	The number two.
3	The number three.

COMPARISON OPERATORS

<	True if n1 less than n2.
>	True if n1 greater than n2.
=	True if top two numbers are equal.
0<	True if top number negative.
0=	True if top number zero.
U<	True if u1 less than u2.
NOT	Same as 0=.

Bild 1. Das ist ein kleiner Ausschnitt aus einer Forth-Befehlsliste

Ein Traum? Nein – die Sprache heißt Forth, eine gar nicht so neue Sprache, die es inzwischen schon zehn Jahre gibt. Sie gewinnt relativ schnell Interesse, nicht zuletzt wegen der Forth Interest Group, die es seit 1978 gibt und die jetzt weltweit 3000 Mitglieder hat.
Forth wurde 1969 von Charles H. Moore am National Radio Astronomy Observatory in Virginia entwickelt. Damals ärgerte er sich gerade über die Komplexität der Computerprogrammierung. Job-Control-Sprachen, Linker-Sprachen, Macro-Sprachen, Fortran, Cobol, PL/1 usw. usf. – alle diese Sprachen wollte er durch eine einzige ersetzen: Forth. Forth entwickelte sich über einen Zeitraum von zehn Jahren langsam, aber sicher. Die Vorzüge der Struktur von Forth sind nicht zuletzt darauf zurückzuführen, daß die Sprache einem einzigen Hirn entsprang.

Forth ist vom Benutzer erweiterbar

Allerdings ist Forth keine eingefrorene Sprache, im Gegensatz zu vielen konventionellen Sprachen. Sie ist erweiterbar. Wenn man in Forth programmiert, erweitert man in Wirklichkeit ihren Befehlssatz, man kann eigene Datenstrukturen einführen oder sogar neue Programmstrukturen definieren. Diese Eigenschaft ist bei Forth einzigartig, und keine andere Programmiersprache bietet sie.
Forth ist modular und vollkommen strukturiert. Das Programmieren besteht aus dem Kombinieren vordefinierter oder vom Benutzer definierter Module (genannt Worte) zu leistungsfähigen Befehlen. Letzten Endes bleibt ein Wort übrig, das das gesamte Programm darstellt. Die Fehlersuche ist sehr einfach; alle Module können einzeln getestet werden, bevor sie auf einer höheren Ebene zusammengefügt werden.
Die Folgerungen daraus sind weitreichend. Wenn man in erster Linie an kaufmännischen Anwendungen interessiert ist, wird man bald ein erweitertes

Forth benützen, dessen Befehle kaufmännisch orientiert sind. Wer mit Prozeßsteuerungen zu tun hat, wird Forth als ideale Sprache für Steuerungsaufgaben empfinden. Tatsächlich kann man beides auf einmal haben.
Das bedeutet: Man schafft sich ein Vokabular von Befehlsworten, das auf die jeweilige Aufgabenstellung zugeschnitten ist. Diese vom Benutzer geschaffenen Worte können beliebig oft verwendet werden, und oft stellt man bei einer neuen Anwendung fest, daß 80 % davon schon durch frühere Problemlösungen erledigt sind. Das reduziert die Programmentwicklungszeit ganz erheblich; eine Erhöhung der Produktivität um den Faktor 10 wurde schon berichtet.
Forth ist auch sehr schnell und kompakt. Die Sprache ist als gefädelter Code implementiert, englisch „threaded code", eine sehr leistungsfähige Technik zur Implementierung von Sprachen, die z. B. in vielen Cobol-Compilern verwendet wird. Forth enthält eine Variante, die man indirekt gefädelten Code (indirect threaded code) nennt und der es viel von seiner Flexibilität und Kompaktheit verdankt. Zum Beispiel benötigt ein typischer Forth-Macroassembler, selbst in Forth geschrieben, kaum mehr als 1500 Byte. Forth-Programme sind normalerweise kürzer als Maschinenprogramme, eben wegen dieses „threaded code". Was die Geschwindigkeit angeht, kann eine leere Schleife mehr als 10 000mal pro Sekunde durchlaufen werden. Das Basic von Commodore, schon als recht schnell bekannt, benötigt dazu rund 13 s. Forth ist rund 70 % langsamer als reiner Maschinencode, Basic ist aber mehr als 100 % langsamer.

Kombination mit Maschinensprache leicht möglich

Wenn es die Anwendung erfordert, z. B. in einem zeitkritischen Teil, kann man Teile des Programms in Assemblercode umschreiben, indem man den Macroassembler benutzt, der in Forth enthalten ist. Er ist strukturiert, das heißt, er hat IF-THEN-ELSE-, BEGIN-, UNTIL-, BEGIN-WHILE-REPEAT- und BEGIN-REPEAT-Konstruktionen. Bei einem Forth-Assembler ist es nicht ungewöhnlich, daß das Programm auf Anhieb läuft. Module, die vom Assembler erzeugt wurden, werden genauso behandelt wie alle anderen Forth-Wörter, ob sie vordefiniert oder vom Benutzer definiert sind. Auch der Compiler sieht darin keinen Unterschied.
Forth kann auch in jedem beliebigen Zahlensystem arbeiten, ohne daß dies die Rechengeschwindigkeit beeinflußt, man kann binär, ternär, oktal, dezimal, hexadezimal oder in irgendeinem anderen Zahlensystem rechnen. Wenn Werte ausgedruckt oder angezeigt werden, kann man das Format nach Gutdünken wählen. Wenn man z. B. wünscht, negative Zahlenwerte immer mit Klammern zu versehen, braucht man Forth nur mit einem neuen Ausdruck-Operator erweitern, der das tut. Dazu braucht man nur eine halbe Programmzeile.

UPN-Logik wie bei HP-Taschenrechnern

Alle Berechnungen in Forth beziehen sich auf ein Stack. Wer einen HP-Rechner besitzt, wird diese Art von Berechnungen bereits kennen. Die Operatoren folgen immer den Operanten. In dieser umgekehrten polnischen Notation wird der Ausdruck (1 + 2) * 3 in folgender Form geschrieben: 1 2 + 3 *. Das hat viele Vorteile gegenüber der Klammerschreibweise: tatsächlich kommt die UPN der menschlichen Denkweise am nähesten. Nach einer kurzen anfänglichen Abneigung wird man sehr schnell mit UPN vertraut. Man stellt fest, daß so alles viel einfacher geht. Die sonst übliche Klammerschreibweise ist nicht gerade natürlich; wir haben sie einfach an der Schule gelernt.
UPN hat noch andere Vorteile. Forth-Prozeduren brauchen keine Parameterlisten. Die Parameter werden einfach von Stack geholt.
Auch jedes Ergebnis wird auf dem Stack abgelegt, von wo es spätere Prozeduren wiederholen können. Natürlich erlaubt dieses Prinzip der Parameterübergabe auch elegant die rekursive Programmierung, eine sehr nützliche Programmiertechnik.
Normalerweise arbeitet Forth mit ganzen Zahlen. Das ist vor allem auf seine bisherige Hauptanwendung in der Prozeßrechentechnik zurückzuführen. Das Rechnen mit ganzen Zahlen ist sehr schnell. Forth verfügt über zahlreiche Operatoren mit einfacher und doppelter Genauigkeit, die zum Teil auch die Notwendigkeit von Fließkomma-Arithmetik entfallen lassen. Tatsächlich sind schon schnelle Fouriertransformationen in Forth ohne Fließkomma-Befehle geschrieben worden. Allerdings gibt es inzwischen auch Forth-Compiler mit Fließkomma-Befehlen. Viele Forth-Lieferanten bieten Fließkomma-Pakete als Erweiterung an, um sie laden zu können, wenn die gebraucht werden. Wenn der Computer Fließkomma-Software im ROM schon besitzt, kann sie einfach mit Forth verbunden werden. Diese Methode wird auch im PET-Forth angewandt, ein erweitertes Forth, das von der schwedischen Firma Datatronic AB angeboten wird. Die Fließkomma-Software, die auch trigonometrische Funktionen enthält, benötigt, wenn sie nicht gebraucht wird, keinen Platz im Adressenraum, weil sie nur dann geladen wird, wenn sie in der jeweiligen Anwendung auch gebraucht wird.

Software für viele Computertypen erhältlich

Was die Systemunabhängigkeit angeht, sind sich Forth-Systeme sehr ähnlich, und Programme lassen sich üblicherweise leicht von einem Computer auf den anderen übertragen. Die Forth Interest Group hat kompatible Source-Listings für fast jeden erhältlichen Mikrocomputer veröffentlicht, wie 1802, 8080, PACE, 6502, 8086/8088, Alpha Micro, 6800, 9900, PDP-11, 6809, NOVA und viele andere. Allerdings müssen diese Listings an das jeweilige System angepaßt werden. Die Firma Forth Inc., deren Inhaber Charles Moore ist, hat sogar noch mehr Versionen auf Lager, und dem Kunden werden auch Kurse im Haus angeboten. Forth wurde von dieser Firma auf der IBM 1130, Burroughs 5500, Univac 1108, Honeywell 316, IBM 360, Nova, HP 2100, PDP-8, PDP-10 und PDP-11, Varian 620, Mod-Comp II, GA/SPC-16, CDC 6400, Computer Automation LSI-4, RCA 1802, Interdata, Motorola 6800, 6809 und 68000, Intel 8080 und 8086, MOS Technology 6502, Four Phase, Illiac und TI 9900 implementiert. Andere werden folgen. In Kürze wird auch ein spezieller Forth-Prozessor erhältlich sein; seine Maschinensprache ist Forth.
Forth braucht nicht allzuviel Speicherplatz, im Gegensatz zu vielen Hochsprachen wie Pascal und Fortran. Die bekannte Sprache ADA kommt sogar nicht einmal mit 64 KByte aus! Forth-Programme passen normalerweise in 16 KByte, und 32 KByte sind schon luxuriös. Wenn das Anwenderprogramm sehr umfangreich ist, kann man es in Segmente zerlegen und eine virtuelle Speicherverwaltung für Datenfelder und Programmodule verwenden. Speicherplatz ist normalerweise kein Problem bei Forth.
Jetzt werden Sie sich vermutlich fragen, warum man sich erst jetzt um Forth kümmert und nicht schon vor zehn Jah-

ren. Noch vor wenigen Jahren haben nicht einmal Computerspezialisten davon gewußt. Die wenigen Leute, die Forth benützt haben, waren von seinen Fähigkeiten begeistert. Um Forth weiter bekannt zu machen, wurde 1978 die Forth Interest Group gegründet. Das gelang ihnen dank ihrer Forth-Version (FIG-Forth) in einer sehr kurzen Zeit.
Wer benützt heute Forth, und wofür? Eine der ersten Anwendungen war die Automation in Astronomie-Observatorien, und genau dafür wurde auch die Firma Forth gegründet. Nachdem Forth Inc. fast jedes Observatorium in der Welt automatisiert hatte, wandte sich das Unternehmen der Verwaltungs-EDV zu. Dabei entstanden viele leistungsfähige Datenbanksysteme.
Atari verwendet Forth, um Maschinenprogramme in Videospielen zu ersetzen. Forth wird in Science-Fiction-Filmen verwendet, um Raumschiffe zu steuern, und eine Forth-ähnliche Sprache namens Snap wird in einem Taschencomputer von Friends Amis, USA, verwendet. Forth steuert Satelliten, druckt Rechnungen, steuert Kommunikationsnetze, wird in Laboratorien verwendet, analysiert Bilder, erzeugt synthetische Musik, und viele andere Dinge. Auch Interpreter für Lisp und Pascal wurden in Forth geschrieben. Datatronic verwendet Forth, um Gasanalysatoren zu steuern, dazu gehören auch schnelle Grafiken und Berechnungen. Sogar die Berechnung von n-dimensionalen virtuellen Matrizen ist möglich. Praktisch jede Anwendung kann in Forth programmiert werden.
Mit einem besonderen Compiler erhält man eine komprimierte Version des Programms, das in ein PROM gebrannt werden kann und einen „Overhead" von nur 500...800 Byte enthält. Dieses Programm kann man dann ohne weitere Software verwenden. Solche Compiler nennt man Target Compiler.

Forth-Bezugsquellen

Wie erhält man Forth für einen bestimmten Computer? Wer sich in der Maschinenprogrammierung auskennt und 80 Seiten Assemblerlisting in den Computer tippen möchte, kann ein solches Listing von der FIG (Forth Interest Group, P.O. Box 1105, San Carlos, CA 94070) für jeden handelsüblichen Mikroprozessor erhalten. Man muß das Programm an das System anpassen, aber es kostet nur 20 $. Man kann auch eine bereits angepaßte Version kaufen. Wer einen CBM 8032 besitzt, erhält Forth von Datatronic AB, Vretensborgsvägen 8, S-126 12 Stockholm. Von dort ist auch ein Target Compiler erhältlich.
Forth ist viel mehr als eine Sprache. Es kann auch als Betriebssystem verstanden werden. Manche fragen auch, ob Forth überhaupt eine Sprache ist. Manchmal wird der Begriff Meta-Sprache vorgeschlagen. Charles Moore: „Ist Forth ein Betriebssystem? Ist es eine Sprache? Ist es eine Denkweise?" Sei dem, wie ihm wolle – der ernsthafte Programmierer kommt um Forth nicht herum.

```
: OCT 8 BASE ! ; ( DEZIMAL ZU OCTAL )
: BIN 2 BASE ! ; ( BINAERWANDELUNG )
: CONVERT ( AUSGABE EINER ZAHL OKTAL,BINAER,HEX,DEZ )
DUP DUP DUP ( ZAHL VIERMAL AUF STACK )
OCT .
BIN .
HEX .
DECIMAL .
; ( ENDE CONVERT )
: TABELLE ( TABELLIERE CONVERTIERTE ZAHLEN VON 0 bis TOP )
0 ( UNTERE GRENZE )
DO ( SCHLEIFE )
CR ( NEUE ZEILE )
I CONVERT ( CONVERTIERE SCHLEIFENINDEX )
LOOP ( SCHLEIFENENDE )
; ( ENDE TABELLE )

17 TABELLE  ( TABELLIERE VON 0 BIS 16 )
0 0 0 0
1 1 1 1
2 10 2 2
3 11 3 3
4 100 4 4
5 101 5 5
6 110 6 6
7 111 7 7
10 1000 8 8
11 1001 9 9
12 1010 A 10
13 1011 B 11
14 1100 C 12
15 1101 D 13
16 1110 E 14
17 1111 F 15
20 10000 10 16
```

Bild 2. Das ist ein Forth-Programm. Es beginnt damit, daß ein „Unterprogramm" namens OCT vereinbart wird, das aus den Wörtern „8", „BASE" und „!" besteht. Danach wird das Unterprogramm BIN vereinbart, dann das mehrzeilige Unterprogramm CONVERT. Zuletzt das Programm namens TABELLE, das alle vorher definierten benutzt. 17 TABELLE ruft das Programm TABELLE auf, wobei 17 die Anzahl der Schleifendurchläufe begrenzt

Automatische Zeilen-Numerierung beim CBM

Mit der kurzen Routine im *Bild* kann man sich bei der Eingabe von langen Programmen mit dem CBM-3001 viel Tipparbeit ersparen, und zwar das Tippen der Zeilennummern. Nach dem Start des Programms fragt der Computer erst mit „A" nach der Anfangszeilennummer und mit „W" nach der Schrittweite. Danach erscheint gleich die erste Zeilennummer, und nach jedem weiteren Betätigen der Return-Taste erscheint die nächste. Das Programm wird durch die Stop-Taste beendet, weil es auch weiterläuft, wenn keine Daten eingegeben werden.

Jürgen Unger (15)

```
0 INPUT"A";A:INPUT"W";W:POKE1002,W
1 POKE1000,INT(A/256):POKE1001,A-INT(A/256)*256
2 PRINTA;
3 WAIT158,1:GETA$:PRINTA$;:IFA$<>CHR$(13)THEN3
4 PRINT"RUN5":FORI=623TO626:POKEI,145:NEXT:POKE627,13:POKE628,13:POKE158,6:END
5 PRINT"]    X":PRINT"      TT]":A=PEEK(1000)*256+PEEK(1001)+PEEK(1002):GOTO1
```

Beim CBM-3001-Betriebssystem erspart diese Routine das Eingeben von Zeilennummern. Nach dem Start mit RUN können Anfangsnummer und Schrittweite angegeben werden

Alfred Schön

Schaf im Wolfspelz

Zur Hannover-Messe wurde von Commodore der CBM 8096 vorgestellt. Eine RAM-Kapazität von 96 KByte erweitert die Einsatzmöglichkeiten eines Mikrocomputers natürlich beträchtlich. Grund genug, einen 8096 etwas genauer unter die Lupe zu nehmen und festzustellen, ob 96 KByte RAM auch ebensoviel Programmspeicher bedeuten.

Äußerlich ein 8032 (*Bild 1*), offenbart sich der Unterschied von 64 KByte erst beim Öffnen des Gerätes. Auf der unveränderten 8032-Grundplatine sitzt „hukkepack" eine Erweiterungsplatine von etwa der halben Größe. Auf dieser Platine sind die zusätzlichen 64 KByte RAM untergebracht und, was auffallend ist, die CPU sitzt auch auf der Erweiterung. Aus gutem Grund, denn über einen Stekker in dem nun leeren CPU-Sockel auf der Grundplatine und ein Kabel sind die beiden Platinen miteinander verbunden, diese Maßnahme bringt geschickt alle benötigten Signale auf die Erweiterungsplatine. Da zumindest auf den ersten Blick an der Stromversorgung nichts geändert zu sein scheint, dürfte die Erweiterung ohne größere Schwierigkeiten in jedem 8032 anzubringen sein.

Bild 1. Die Einteilung des Speicherbereiches beim 8096

Die Einteilung des Speicherbereiches

Da mit 16 Bit bekanntlich nur 64 KByte adressiert werden können und bei CBM-Computern die Hälfte davon als ROM-Bereich deklariert ist, können die zusätzlichen 64 KByte nur über eine Speicherumschaltung erreicht werden. In *Bild 2* ist die Lage der neuen RAMs in Relation zum Standard-Speicher dargestellt. Die 64 KByte sind in vier Blöcken von je 16 KByte neben dem ROM-Bereich angeordnet. Damit man diesen zusätzlichen Speicherbereich ansprechen kann, ist ein Kontrollregister eingerichtet worden. Der Inhalt des Kontrollregisters ordnet über den Zustand einzelner Bits einen bestimmten Adreßbereich zu. So kann der ROM-Bereich mit Hilfe eines Bits abgeschaltet werden, zwei weitere Bits wählen dann einen der vier 16-KByte-Blöcke an. Außerdem bietet dieses Kontrollregister die Möglichkeit, die Blöcke vor dem schreibenden Zugriff zu bewahren.

96-KByte-Programme sind nicht möglich

Bei näherem Hinsehen zeigt sich aber schnell, daß diese Konfiguration einen großen Nachteil hat. Denn mit Abschalten des ROM-Bereiches ist der Rechner so gut wie tot. Die gesamte Bildschirmverwaltung, Interruptbehandlung und was sonst noch zum Arbeiten eines Computers nötig ist, existiert dann nicht mehr, das liegt ja alles im ROM-Bereich. Für den Anwender bedeutet das konkret, daß ohne zusätzliche Softwareunterstützung aus dem RAM-Bereich heraus die Speichererweiterung nicht nutzbar ist. Das wiederum verkleinert den zur freien Verfügung stehenden Speicherplatz. Wieviel Speicher tatsächlich dem Anwender von den stolzen 96 KByte noch übrigbleiben, wird vom Umfang der unterstützenden Software abhängen, abgesehen von der Tatsache, daß diese auch erst einmal erstellt (und gekauft) werden muß.

NEU

Franzis'

Ein Elektronik-Kennenlern-System, das sich auch für professionelle Aufbauten eignet

Dieses Experimentier-System haben wir bisher unter dem Namen ELOtronic angeboten. Die verstärkte Zusammenarbeit mit der Firma Busch & Co. in Viernheim hat jetzt zu einer veränderten Packung und dem neuen Markennamen

electronic
Experimentier-System

geführt. Konzeption und praktische Handhabung sind dabei völlig gleich geblieben. Durch weitere Baukästen wurden die Möglichkeiten des Systems erheblich ausgeweitet.

Schritt für Schritt wird mit diesem System das Zusammenspiel elektronischer Bauelemente gezeigt und erklärt. Interessante Experimente und einwandfrei funktionierende Geräte führen ohne theoretischen Ballast zum schnellen „Aha"-Erlebnis.

Das electronic-Experimentier-System ist für jeden erschwinglich. Man kann klein beginnen mit dem Compact-Studio 2060 und weiter ausbauen. Oder mit dem großen Studio-Center 2070 starten und weiter ergänzen. Ein Spiel ohne Grenzen von der einfachen Blinklichtschaltung über Rundfunkempfänger oder einem echten 2-Kanal-HiFi-Stereo-Verstärker bis zum Erkennen der Möglichkeiten eines Mikro-Computers.

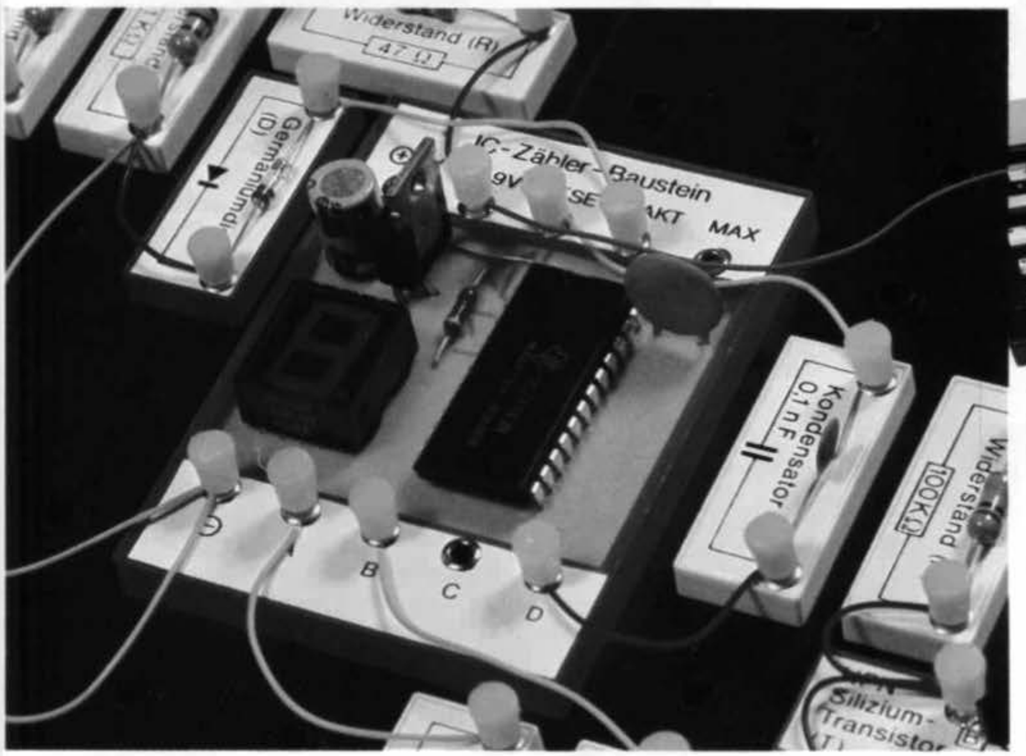
Die jedem Baukasten beigefügten Anleitungs- und Experimentierbücher sind richtungsweisend geworden. Sie erklären verständlich und spannend die Geheimnisse der Elektronik.

Die einfache und übersichtliche Handhabung des Systems eignet sich auch bestens zur Lehrtätigkeit bzw. für schnelle Versuchsaufbauten in Labors.



In Zusammenarbeit mit dem Elektronik-Magazin





microtronic

Das ganze Experimentier-System umfaßt folgende Baukästen:

	Unverbindliche Preisempfehlung
2059 Netzgerät	32,– DM
2060 Compact-Studio	57,50 DM
2061 Ergänzungspackung für 2060	89,– DM
2065 Radio-Technik	139,– DM
2069 Ergänzungspackung für 2065	46,– DM
2070 Studio-Center	172,50 DM
2072 IC-Verstärker-Technik	46,– DM
2075 Digital-Technik	76,50 DM
2079 Bestückungs-Bausteine	10,90 DM
2087 Steuer-Relais 220/9 V	Preis steht noch nicht fest
2089 Bestückungs-Bausteine IC	9,50 DM
5964 Micro-Electr.-Relais 9 – 16 V/8 A	14,90 DM
2090 Micro-Computer (microtronic)	379,– DM



BEZUGS-MÖGLICHKEITEN

Beim Elektronik-Fachhandel, bei größeren Buchhandlungen oder direkt beim Franzis-Verlag, Karlstraße 37 – 41, 8000 München 2 Telefon (0 89) 51 17-2 40.

Bei Bezug ab Verlag können Sie unter drei Möglichkeiten wählen, wobei den genannten Verkaufspreisen jeweils 3,– DM Porto hinzuzurechnen sind:

1. Vorauszahlung auf unser Postscheckkonto München Nr. 813 75-809
2. Zusendung eines Schecks
3. Bestellung per Nachnahme (zuzüglich 1,50 DM Nachnahme-Gebühr)

Bitte denken Sie an genaue Bestell- und Absenderangaben.
Das electronic-Experimentier-System erhalten Sie in der Schweiz beim
Verlag Thali AG, CH-6285 Hitzkirch und in Österreich beim
Fachbuch Center Erb, Amerlingstraße 1, A-1061 Wien.



Peter Stuhlmüller

Eurocom II: Einplatinensystem auf hohem Niveau

Eines an der Diskussion über die Vor- und Nachteile der verschiedenen CPUs ist keine Glaubenssache: Die Verwendung intelligenter Register macht eine CPU schnell und flexibel. Wird überdies das Stackkonzept von den Registern in der CPU unterstützt, dann ist sie wirklich modern. Und kommt zu allem noch eine vernünftige Hardware-Arithmetik, dann handelt es sich um eine ausgewogene Konzeption. Alle diese Prädikate treffen auf die CPU 6809 zu, die im Eurocom II verwendet wird. Das macht die Platine sehr interessant. Ihr logisch sauberer Aufbau und ihr hinreichend großer Ausbau unterstützen die Intelligenz der CPU.

Obwohl der Eurocom II jetzt schon längere Zeit auf dem Markt ist, gibt es nur wenige Computer, die ihm das Wasser in bezug auf Preis und Leistung reichen können, jedenfalls was die Einplatinen-Geräte betrifft. Er ist eine ganz andere Klasse Computer, als sein kleinerer Bruder Eurocom I. Ursprünglich als Kern eines intelligenten Terminals entwikkelt, daher kommen auch seine großen Grafik-Fähigkeiten, hat er sich als so eigenständig intelligent erwiesen, daß er unter Spezialisten für Eigenentwicklung in der Industrie und in der Forschung als Geheimtip für eine leistungsfähige Zentraleinheit gehandelt wird. Das liegt wohl vor allem an seiner CPU und an der interessanten Technik, mit der die dynamischen Speicherbausteine auf der Platine ihre Refresh-Signale bekommen: Geschickt sind Refresh- und Videosignalerzeugung zu einer Einheit verknüpft, die sowohl „Hidden Refresh“ als auch DMA für den Bildschirm durchführt.

Was die CPU kann

Die CPU 6809 ist eine Neukonstruktion, in der viele Dinge verwirklicht sind, die sich erst nach genauer Analyse des Einsatzes und der Anforderungen an die Vorläufermodelle und Konkurrenten als wünschenswert herausgestellt haben. Die CPU stellt daher die obere Leistungsgrenze im 8-Bit-Bereich dar. Kennzeichnend dafür ist das Registerwerk, das insgesamt vier 16-Bit-Register enthält. *Bild 1* zeigt die Struktur im Vergleich zum 6800. Das zweite Indexregister zum Beispiel macht jetzt einen sparsam zu programmierenden und schnellen Vergleich zweier im Rahmen des Hauptspeichers beliebig langen Tabellen möglich. Dabei kann man wählen, ob man Akku A oder Akku B benutzen möchte. Folgendes Beispiel in *Bild 2* zeigt das deutlich: Die Tabellenelemente werden mit IX und IY adressiert und nach jeweiligem Laden bzw. Vergleichen automatisch um 1 inkrementiert. Der Vergleich (Subtration von Akku-Inhalt B) beansprucht nicht den Akku A, da IX direkt den Operanden aus dem Speicher liefert.

Normalerweise sind Assemblerprogramme im 6800-Quellcode auf 6809-Systemen ablauffähig. Jedoch nicht nur der automatische Inkrement-Modus des 09ers fehlt beim 6800. Schon dieser simple Tabellenvergleich nach vorgegebener Bedingung (BLS) spart einige Assemblerzeilen gegenüber dem 6800.

ACC A | ACC B — Akkumulatoren (verbindbar)
IX — Index-Register 1
IY — Index-Register 2
PC — Programmzähler
SP — Anwender-Stapelzeiger
SSP — System-Stapelzeiger (UPROs, Interrupt)
(A15 ... A8) → DP — Seitenadreß-Register (256 Byte-Gruppen)
E F H I N Z V C — Flag-Register
F FIRQ-Sperrflag
E Interrupt-Stapelflag

Bild 1. Die Darstellung des Registerwerks der 6809-CPU. Unschraffiert: die Register, die auch der 6800 besitzt

Was die Branch-Befehle betrifft: BLS ist auch eim 6800 zu finden. Zu den 16 Branches des 6800 findet man aber drei weitere beim „09“:

BLO = kleiner als
BRN = niemals
BHS = gleich oder größer.

Die Branches wurden soweit vervollständigt, daß für jede Bedingung auch das Komplement existiert, zum Beispiel bilden BHS und BLO so ein komplementäres Paar.

Ein entscheidender Schritt bei den Branch-Befehlen ist die Vergrößerung der Sprungweite auf den ganzen Speicherbereich von 64 KByte. Mit einem L versehen wird ein Branch zum „Long Branch“ (z. B. LBHS, LBHO, LBLT...). Relative Sprünge gelingen jetzt von überall her nach überall hin. Jedoch benötigt so ein langer Sprung vier Programmbytes.

Äußerst interessant ist der Befehl MUL, der die Inhalte der beiden Akkus multipliziert und das Ergebnis in den beiden Akkus als 16-Bit-Integer ablegt.

Die 6809-Maschine besitzt zwei Stackpointer, zwei Stapelzeiger. Einer, Systemstapelzeiger genannt, sorgt beim Aufruf von Unterprogrammen und bei der Reaktion auf Interrupts für die Sicherstellung der Inhalte der CPU-Register. Das ist der Stapelzeiger, wie jede andere CPU ihn heute ebenfalls besitzt. Der zweite Stapelzeiger, User Stack Pointer (Anwender-Stapel-Zeiger) genannt, erlaubt es nun, einen Datenstack aufzubauen, der völlig frei von Rücksprungadressen ist. Damit ist man von den mühsamen und fehlerträchtigen Überlegungen zur Trennung von Rücksprunginformationen (die nicht verändert werden dürfen) und Verarbeitungsdaten (die verändert werden sollen) befreit.

Programmdaten in einem laufenden Programmabschnitt werden mit PSHU auf den Anwenderstapel gelegt, wogegen wichtige Daten in Registern vor JSR mit dem Befehl PSHS auf den Systemstapel gelegt werden. Bisher war es nur bei 16-Bit-Prozessoren vorgesehen, so zwischen Anwender- und Systemstapel zu unterscheiden. Z8000 und 68000 haben diese Eigenschaft eingebaut.

Der 6809 verfügt über 8 Flags, drei mehr als der 6800. Das F-Flag wird benutzt, wenn ein schneller Interrupt, angelegt an $\overline{FIRQ}$ (Pin 4 der CPU), akzeptiert (= 0) oder nicht akzeptiert (= 1) werden soll. Ein schneller Interrupt-Anerkennungszyklus rettet nur den Flag-Register-Inhalt und den momentanen PC-Wert. Das E-Flag hat eine übergeordnete Bedeutung. Es wird dann zu Eins, wenn

```
FILE - PRINT          TASO               15. 5.81  PAGE 1

                      ****************************************
                      *  VERGLEICH ZWEIER TABELLEN AUF    <=  *
                      ****************************************

         LDX     #SORT1          TABELLE 1  ANFANGSADR.
         LDY     #SORT2          TABELLE 2  ANFANGSADR.
LOOP     LDB     ,Y+             SPEICHER IN B, DANN IY+1
         CMPB    ,X+             VERGL. SPEICHER ZU B AUS IX, DANN +1
         BLS     SUBT            SPRUNG IN 'SUBT' WENN B<=IX->M
         CMPX    #SORTE          VERGL. INDEX MIT TAB.-ENDE
         BNE     LOOP            TESTE TABELLENGRENZE
         RTS                     RUECKSPRUNG

SORTE    EQU     $5000
SORT1    EQU     $4000
SORT2    EQU     $6000
```

Bild 2. Ein Programm für den Vergleich zweier Speichertabellen mit je 1 KByte Länge, 6809-Assembler

alle CPU-Register auf den Stapel (SSP) gelegt werden, bevor in die Interrupt-Serviceroutine gesprungen wird. Man kann daraus die Vorgeschichte eines Interrupts leichter rekonstruieren als beim 6800.

Auf eine besondere Raffinesse des 6809 muß noch in bezug auf das DP-Register hingewiesen werden: Die Vorteile der Zero-Page-Adressierung des 6502 sind bekannt (2 Byte-Befehle); der 6809 enthält diese Raffinesse in verbesserter Form. Wird in DP ein Byte geladen, dann wird bei der Anwendung der direkten Seitenadressierung dieses Byte als höherwertiges Adreßbyte dem niederwertigen Offsetbyte hinzuaddiert. Das bedeutet die gleiche Ersparnis beim Holvorgang, wie sie der 6502 in der Z-Page demonstriert. Die besagte Seite kann irgendwo im 64-KByte-Feld angelegt werden.

Zuletzt sei noch der einfache Taktanschluß des „09“ erwähnt, der mit den Quarzanschlüssen (Pin 38 und 39) und externen Kondensatoren realisiert wird. Der Anschluß ist bei der 6802-CPU erstmals vorgesehen worden.

Die Hardware des Eurocom-II-Systems

Bild 3 zeigt die Doppel-Europlatine, auf der das System aufgebaut ist. Die Bauelementedichte auf der Platine ist hoch. *Bild 4* zeigt die Blockstruktur der Hardware des Systems. Man findet keine Exoten unter den Bausteinen. Neben der CPU, deren Daten-, Adreß- und Steuerbus vollkommen gepuffert sind, befin-

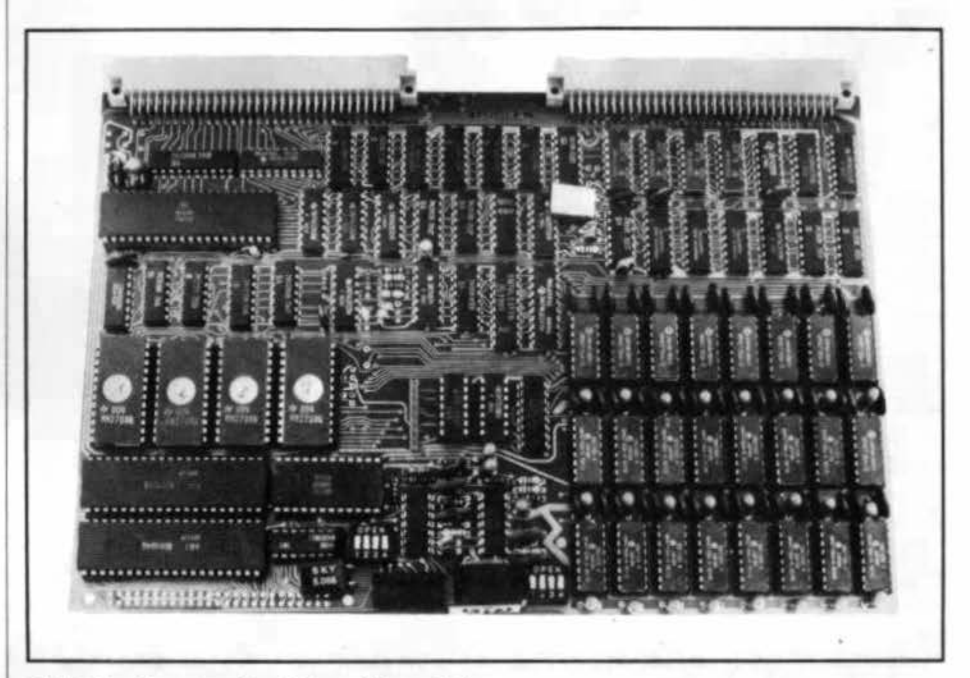


Bild 3. Der Eurocom II auf Doppel-Europlatine

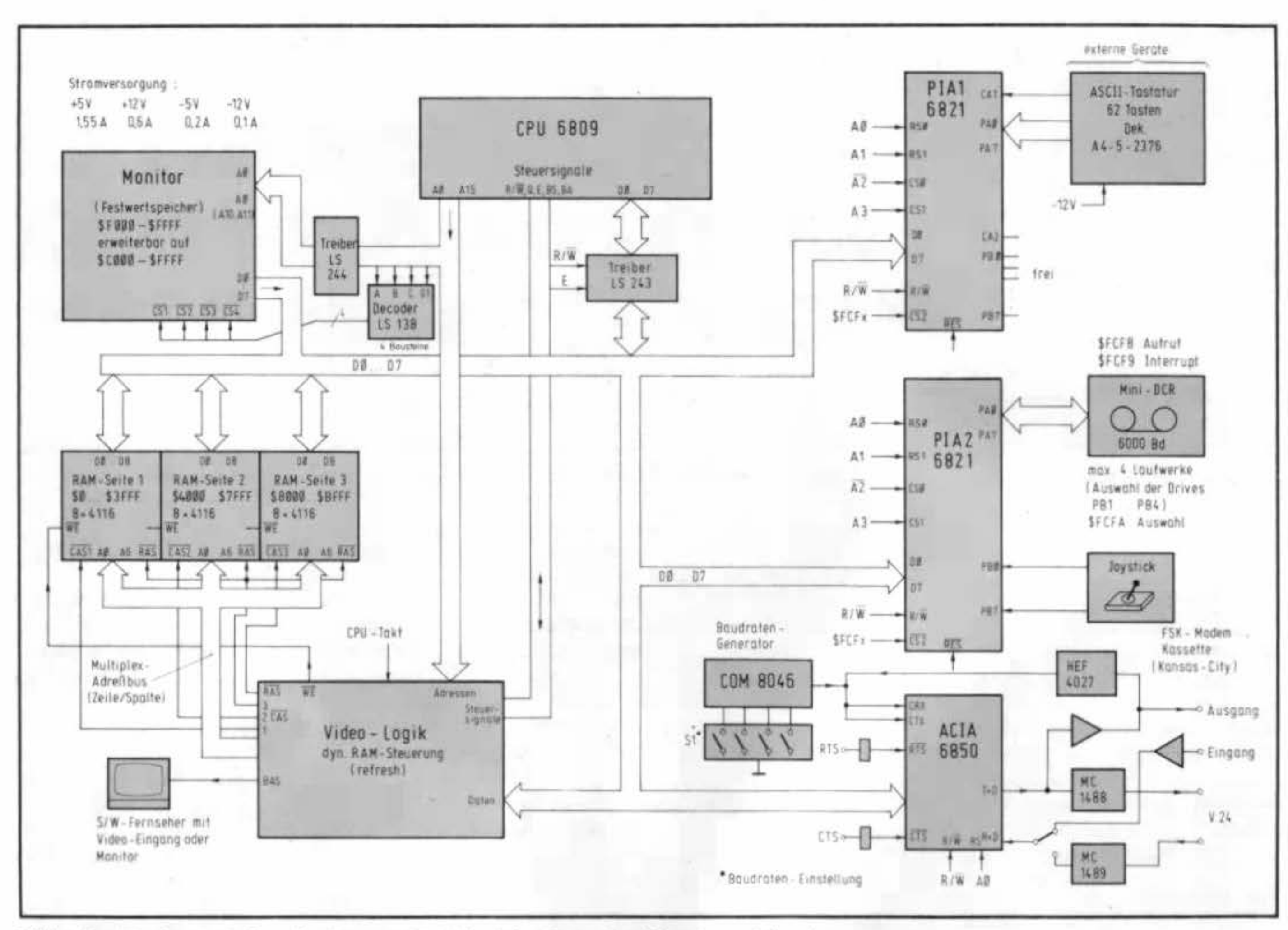


Bild 4. Der Hardware-Aufbau des Eurocom II (nicht jedes Steuersignal ist eingezeichnet)

den sich zwei PIAs, eine ACIA und ein ziemlich vollständig belegter Speicherbereich auf der Platine. Der dynamische Arbeitsspeicherbereich ist mit 48 KByte bestückt (Adreßbereich $ 0 bis $ BFFF). Der Festwertspeicherbereich liegt generell am „oberen Rand" des Adreßfeldes (von $ F000 bis $ FFFF), in der Normalversion 4 KByte in vier 2708-EPROMs. Dies muß so sein, weil die CPU bei einem RESET oder nach dem Einschalten an den Speicherstellen $ FFFE und $ FFFF ihren PC-Start-Wert erwartet. Damit beginnt der Monitor-Eintritt, der in die Hauptsteuerschleife (HKS) führt. Die vier EPROM-Steckplätze lassen sich individuell mit bis zu 4-KByte-Typen besetzen, wenn entsprechende Lötbrükken umgelegt werden. Es verringert sich damit die Basisadresse auf $ E000 bzw. $ C000. Die mit einem 6850-Baustein (ACIA) konstruierte RS-232C-Schnittstelle wird am DIL-Schalter 1 auf Baudraten zwischen 50...19 200 Bd eingestellt. Eine PIA 6821 dient am A-Port zum Anschluß der Standard-ASCII-Tastatur, wobei PB 0...PB 7 noch frei sind.

Die zweite PIA ist für den Mini-Digitalkassettenrecorder von Philips vorbereitet, der als zusätzlicher Massenspeicher dient.

Eine der vielen Besonderheiten des Eurocom II ist der 48 KByte große dynamische Arbeitsspeicher. Das Bemerkenswerte daran ist vor allem die Refreshtechnik. Der 6809 besitzt nämlich einen Steuerausgang E, der das Systemtaktsignal führt, aber in einer phasenverschobenen Form, dessen Taktverhältnis zudem noch leicht geändert ist. Solange dieses Signal – Φ 2 – auf 0 liegt, ist die CPU intern beschäftigt und benötigt den Bus deshalb nicht. In dieser Zeit können Daten- und Adreßbus mit Signalen beaufschlagt werden, ohne die CPU zu stören und ohne deren Geschwindigkeit herabzusetzen. Beim Eurocom II wird in dieser Zeit, angestoßen durch die fallende Flanke von E, eine Refreshadresse auf den Adreßbus gelegt und so mit gleichzeitig auf 0 gelegtem $\overline{RAS}$-Signal jeweils ein Refresh durchgeführt.

Ein Zähler (74LS193) in der RAM-Steuerung stellt alle 743 ns eine neue Refresh-Adresse bereit, so daß ein komplett abgeschlossener Refresh etwa 100 µs benötigt.

Üblicherweise reichen hierfür 2 ms aus. Kein Wunder also, daß den Speicherbausteinen ziemlich warm wird. Hierin liegt eine gewisse Problematik. Sicher ist jedoch, daß keine Daten verloren gehen und daß keinerlei Zeit verschwendet wird. Der Speicher sieht von der CPU rein statisch aus. Man nennt diese Methode „Hidden Refresh".

Grafik-Hardware

Der Eurocom II ist einer der wenigen Computer, der sowohl die übliche Feldgrafik für ASCII-Zeichen (5 × 7 Matrix) als auch eine Flächengrafik von 512 × 256 Einzelpunkten besitzt. Als Bildspeicher dient eine 16-KByte-Arbeitsspeicherseite, die aus drei möglichen Speicherseiten ausgewählt werden kann. Für den Grafik-Modus bedeutet das: Jeder Bildpunkt ist durch ein Speicherbit der ausgewählten Seite dargestellt. Bevor die Grafik-Initialisierungsroutine gestar-

tet wird (GRAINI), müssen die beiden Variablen „TVBASE" und „TVENDA" gesetzt sein, die der Anfangs- bzw. Endadresse des Flächenbereiches entsprechen. GRAINI sucht dann automatisch die nächst höhere Adresse, damit eine ganze Rasterzeile als Beginn abgebildet werden kann. Für „TVENDA" wird die nächst niedrigere Adresse einer Zeile gesucht und eingesetzt. An dieser Stelle zeigt sich, daß im Eurocom-Video-Interface kein Einchip-CRT-Controller (wie der CRT 5027, MC 6845 o. ä.) enthalten sein kann. Eine Einzelpunkt-Grafik auf einem 512 × 256-Feld kann mit Bausteinen dieses Typs nicht adressiert werden. Der Eurocom II hat keinen separaten Bildpufferspeicher. Alles Sichtbare steht unmittelbar im Arbeits-RAM.
Die Video-Steuerlogik besteht aus Schottky-Bausteinen (prog. Zähler' 193, Adreßaddierer' 283, Adreßmultiplexer' 257). Während die CPU den Bus nicht benötigt (E gleich 0), adressiert der Refresh-Zähler das RAM. Bei dieser inkrementalen Adressierung erfolgt zugleich das Auslesen des Bildschirminhaltes aus einem der drei 16-KByte-Speicherblöcke. So kann man jetzt verstehen, daß mit dieser Methode ein überdurchschnittlich schneller Refresh verbunden sein muß. Die Video-Logik des Eurocom II ist tatsächlich etwas Besonderes. Das Resultat ist eine extrafeine Punktgrafik, die sich keinesfalls mit der von üblichen Basic-Computern vergleichen läßt.
Was den Video-Ausgang betrifft: Es existiert sowohl ein Video-Ausgang mit Bild-, Austast- und Synchron-Signal gemischt (BAS), als auch Bild-, Horizontal- und Vertikalsignal getrennt auf TTL-Pegel. Eine Form paßt immer.

Ein Blick in den Systemmonitor

Die effektive Länge des Eurocom-II-Systemmonitors beträgt nur 2 KByte. Man sollte sich hüten, von diesen 2 KByte zu viel zu verlangen. Der Monitor bietet nicht die Funktionen eines Disk-Betriebssystems. Eine File-Verwaltung ist jedoch in gewissen Grenzen bei einem Mini-DCR-Anschluß durchaus möglich. Von vorneherein ist festzustellen, daß man den Monitor ohne eingehendes Studium der Firmware nur mit mäßigem Erfolg benutzen kann. Wie bereits beim Eurocom I wird auch beim Typ II mit Kommando-Kürzeln (ein Buchstabe) gearbeitet. Das ist das Gewöhnungsbedürftige bei der Bedienung des Eurocom II. Hat man die Kommandos durchdrungen, kann man feststellen, daß doppelt so lange Monitorprogramme manch anderer Systeme noch lange nicht doppelt so viel bringen. Daran ist sicher auch der Befehlssatz des „09" schuld. Für eine begrenzte Programmentwicklung (um eine Zahl anzugeben: 5 KByte) reicht dieser Monitor in jedem Fall aus.
Nach einem Reset meldet sich der Monitor mit „EUROCOM CONTROL V.2.3" und wartet nach „>" auf die Eingabe eines Kommando-Kürzels. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Computer in der Hauptschleife (HKS). Die Initialisierung der PIA1 (6821) und der ACIA (6850) ist bereits erledigt und „default"-Breaks sind gesetzt. Ferner sei bemerkt, daß die automatisch ausgewählte Video-RAM-Seite von $ 4000 bis $ 7FFF reicht (definiert in Version 2 des Monitors). Somit gleich ein Kommando vorweg: Die Eingabe „E" (Exchange) erlaubt das Umschalten einer 16-KByte-Bildseite auf eine andere. Dieses Kommando ist hoch priorisiert und übergeht selbst einen für die ausgewählte RAM-Seite vorher gesetzten Schreibschutz. Steht in der betreffenden Seite ein Programm, das nicht überschrieben werden soll, wird das mit „E" in der ersten Zeile leider getan. Also Vorsicht, bevor unüberlegt auf eine neue Bildseite umgeschaltet wird.
In *Tabelle 1* sind alle Monitorkommandos zusammengestellt. Eine Kritik muß an „B" bzw. „K" angemerkt werden. Mit „B" lassen sich bis zu acht Breakpoints softwaremäßig setzen. Man kommt jedoch nicht umhin, sich jeden einzelnen Adreßwert aufzuschreiben, denn die gesetzten Breaks lassen sich nicht auflisten. Man kann lediglich durch eine Nachkontrolle feststellen, ob an einer Adresse zwischen $ 0001 und $ BFFF ein Breakpoint gesetzt war. Der Monitor meldet darauf BRP als Fehler. Mit „K" werden alle Breakpoints gelöscht, antwortet man direkt mit „CR". Definiertes löschen erfordert nach „K" die Eingabe der betreffenden Breakadresse. Aufgelistet wird nichts. Leicht hingegen ist die Anwendung von „A" und „M". Ferner bekommt man mit „T" eine schnelle

Tabelle 1: Hauptfunktionen des Eurocom-II-Systemmonitors

Kommando	Bedeutung	Bemerkung
A	Alter	Darstellen und Ändern der CPU-Register (HEX-Eingabe)
B	Breakpoint	Setzen oder Abfragen von Software-Breakpoints (bis 8 möglich)
C	Continue	Programm fortsetzen nach Einzelschritt oder Hardware-Break, Status wird hergestellt
D	Disk	Aufruf des Disk-Betriebssystems oder Mini-DCR, $ FC00 bis $ FFFF Bootstrap-Loader
E	Exchange	Bildseitenwechsel; 00 : $ 0000 bis $ 3FFF, 01 : $ 4000 bis $ 7FFFF, 02 : $ 8000 bis $ BFFF
G	Go	genereller Programmstart (HEX-Eingabe für PC-Adresse)
K	Kill	löschen der Breakpoints, „CR" .. alle, HEX-Eingabe .. Einzelbreak
L	Load	Laden von Audiokassetten-Programmen (Eingabe des File-Namen), sonst S1-Signal
M	Memory	Darstellen und Ändern des Speicherinhalts; „/" nächst höh. Adr., „LF" nächst höh. Adr. mit Adr.-Nr., „∧" nächst niedr. Adr., „." gleiche Adr., „CR" Rückk. z. HKS
O	Offset	berechnet die Distanz zum Ziel bei relativer Adressierung
P	Protect	Setzen oder Löschen des RAM-Schreibschutz FROM: TO:, mindestens 8 Rasterzeilen
R	Record	Schreiben auf Audiokassette, FROM: TO: (Eingabe des File-Name max. 6 ASCII-Z.)
S	Step	schrittweise Programmausführung, ein Befehl, Anzeige aller CPU-Reg.-Inh., dann in HKS
T	Table	Speicherprotokoll in Tabellenform
V	V 24	Benutzung als V 24 – Terminal, Ein-/Ausgabe über die ACIA V 24-Schnittstelle
CTRL-X		Rückkehr zur HKS
CTRL-L		löschen des Bildschirms

Cursor-Steuerung: CURPOS, SEITE

Grafik-Aufruf:
GRAINI, setzen von TVBASE und TVENDA, TVCLR löschen des Bildschirms,
DISCOR Koordinatenumwandlung,
CORDIS Adreßumwandlung,
SWDRAW Umschaltung des Zeichenmodus
JTRCON Einschalten des Joystick-Tracing

Übersicht über einen gewünschten Speicherbereich (FROM: Anfang TO: Ende). „L" und „R" sind die beiden Standardkommandos für das Laden bzw. Abspeichern von Programmen mit einem üblichen Kassettenrecorder, wobei die Übertragung nach dem Kansas-City-Standard vor sich geht (1200 Hz, 2400 Hz, 300 Bd). Ein genormter Recorderanschluß ist auf der Platine vorhanden. Mit „P" schließlich kann man Bereiche des Arbeitsspeichers vor Überschreiben schützen. „P" antwortet mit FROM: Anfang T0: Ende, worin die Adressen des Schutzbereiches eingegeben werden müssen. Der kleinste Schutzbereich ist acht Bildzeilen lang (= 512 Byte). Beliebig viele Schutzbereiche können angelegt werden, jedoch sollte man dies Instrument mit Vorsicht anwenden. Schützt man etwa Bereiche im momentan verwendeten 16-KByte-Bildbereichen, bringt man die CPU in eine ausweglose Schleife, wenn man diesen Schutzbereich zu überschreiben versucht. Nur ein Reset kann hier noch helfen. Daher sollte man nur außerhalb des Bildbereiches Schutzbereiche festlegen. Ein Reset löscht nämlich den kompletten Speicherbereich und folglich jedes Programm. Daher sollte die Anwendung von „P" und Reset gründlich überlegt sein.

Unterprogramme, Mini-DCR und Grafik

Die Monitorkommandos sind mit nützlichen Unterprogrammen verknüpft, die maßgebliche Ein-/Ausgabe-Operationen betreffen. Diese Standard-UPROs kann man als Benutzer in Anwenderprogramme miteinbinden. Die Ausgabe betrifft ein ASCII-Zeichen in Akku A oder bis zu vierstellige Hex-Zahlen, die von IX adressiert werden. Das Ziel kann der Bildschirm, wie auch (über V 24) ein Drucker sein. Ebenso kann ein im Speicher vorliegender Textblock (ASCII) ausgegeben werden. Ferner läßt sich das Kommando „Record" als Unterprogramm in eine Anwenderroutine einbinden. Zur Eingabe eines ASCII-Zeichens bzw. einer oder zwei vierstelliger Hex-Zahlen sind ebenfalls UPROs ansprechbar. Auch die „Load"-Funktion läßt sich in Anwenderprogramme als UPRO einbinden. Die beiden Flag-Bytes „SERPAR" und „LODFLG" dienen als Entscheidungsstellen für Ein-/Ausgabe-Geräte (Tastatur, Recorder, Bildschirm, V 24). Der Bildschirm-Cursor läßt sich neben „LF" und „CR" auch mit Hilfe eines Vektors positionieren. Dieser Vektor ist 16 Bit breit und ist in „CURPOS" zu definieren. Ein zweiter Vektor erlaubt das „Scrolling" (Bildverschiebung), wodurch eine Textzeile oben ausgeblendet wird.

Damit ist der Eurocom II jedoch noch nicht am Ende. An diesen Computer läßt sich über die PIA2 das kleine Digital-Kassettenlaufwerk (Mini-DCR) von Philips anschließen. Zwei Flachbandkabel genügen. Die nötigte Software für den Betrieb ist zum Teil im Kommando „D" (Aufruf des DCR) und speziell in einer 1 KB langen Firmware gegeben, die in einem EPROM gesondert geliefert wird. Der Betrieb des Mini-DCR erinnert nachdrücklich an das Arbeiten mit einem Disk-System. Es läßt sich eine File-Datei aufbauen. Namen und Adreßbereich aller Programme auf der Kassette werden in Form einer „Directory" ausgegeben. Lesen und Aufzeichnen geschieht mit 6000 Bd und damit 20mal schneller als mit üblichen Recordern. Suchen und Lesen sowie Aufzeichnen erfolgen ausschließlich über die Tastatur als Kommando-Eingabequelle. Bis zu vier solcher Laufwerke lassen sich über den Bus und der Firmware bedienen. Ein Nachteil muß hier jedoch genannt werden. Die Firmware ist in einem 1-KByte-EPROM untergebracht, das an Platz 4 der Sockel auf der Platine eingesetzt werden muß. Dort sitzt nun normalerweise die Grafikfirmware. DCR-Betrieb gekoppelt mit Grafik ist folglich nur dann möglich, wenn mit dem DCR die Grafik-Firmware auf Kassette (verfügbar) in den Arbeitsspeicher geladen wird. Ist dies der Fall, hat man aber immer noch das Reset-Problem, das bereits angesprochen wurde. Es wäre also sehr wünschenswert, wenn die gesamte Betriebssoftware in 2-KByte-EPROMs des Typs 2716 übertragen würde.

Es gibt hier überhaupt keinen Zweifel: Der Eurocom II wird erst dann zu einem wirklich leistungsstarken Computer, wenn auf den Mini-DCR der TSC-Assembler für den 6809 einliegt, gemeinsam mit dem Text-Editor. Anwenderprogramme, insbesondere Grafikanwendungen, muß man in Assembler entwickeln können. Grafikanwendungen erfordern die Grafik-Firmware in Platz 4 der PROM-Sockel. Es ist also ein „organisatorisches" Problem, das hier gelöst werden muß. Am Preis darf es nicht liegen.

Die Grafik des Eurocom

Die Grafikfähigkeit des Eurocom wurde bereits oft genug erwähnt. Welche Raffinessen beinhaltet sie nun wirklich? Zunächst einmal muß man von dem Gedanken Abstand nehmen, man müsse nur eine numerische Funktion eingeben, um damit die grafische Darstellung zu erhalten. Das wäre nun doch zu einfach. Die Grafikfirmware beinhaltet lediglich Hilfsroutinen, die es relativ leicht machen, einen Punkt, Strich, ein Quadrat oder Rechteck oder einen Vektor an eine definierte Stelle des Bildschirms zu setzen. Maßgebend ist die Art der Adressierung eines Punktes, die durch seine entsprechende X- bzw. Y-Koordinate angegeben wird, nicht etwa durch eine unverständliche Adresse. Die X-Koordinate (horizontal) reicht von 0 bis 511 (stellvertretend für 512 Bildpunkte pro Zeile; hell entspricht Eins). Die Y-Koordinate (vertikal) reicht von 0 bis 255 (256 Bildpunkte einer Spalte). Adressiert werden diese diskreten Bildpunkte in der direkten Adressierung, die durch das DP-Register des 6809 (Bild 1) maßgeblich unterstützt wird. Bereits jetzt läßt sich erkennen, daß die Umsetzung einer numerischen Funktion in eine grafische Darstellung relativ leicht auszuführen ist. Hierin liegt eine Stärke dieser Grafikfähigkeit. Aber: Es muß nicht immer eine mathematische Funktion sein. Es kann auch Grafik in ihrer elementarsten Form sein. Ein Bild besteht aus Linien und Kästchen. Genau diese Elemente vermag der Eurocom sehr leicht zu verstehen. Die Grafikfirmware beinhaltet fünf UPROs, die diese Elemente erzeugen. Man geht hier vom Anfangs- und Endpunkt aus. Folgende zeichnenden Funktionen sind programmierbar:

PNTECK	Punkt auf dem Bildschirm
VECKCK	beliebige Linie auf Bildschirm (Vektor)
VERT	vertikale Linie auf Bildschirm
HORZ	horizontale Linie auf Bildschirm
RECKCK	Rechteck auf Bildschirm

Man kann also sehr leicht grafische Skizzen per Programm erstellen.

Computer für Kenner

Mit dem Eurocom II der Firma Eltec lassen sich viele Ideen verwirklichen. Wer diesen Computer vollkommen beherrscht, hat ein phantastisches Instrument in der Hand. Der Eurocom ist jedoch kein CBM oder TRS 80 oder Apple. Um seine Raffinessen auskosten zu können, muß man ihn mehr verstanden haben als einen anderen Computer. Dies kann ein Hindernis für Anfänger sein. Man muß zum Beispiel auch unbedingt auf die richtige Polung der Speise-Spannungen achten; bei einem Fehler meldet er sich unwiderruflich für immer ab.

Hans-Georg Joepgen

Focal auf dem Vormarsch

2. Teil

Nach dem Ausflug in die Geschichte und einem Blick auf die Struktur von FOCAL-65 setzen wir unsere Betrachtung des neuen Interpreters für 6502-Mikrocomputer mit der Erläuterung spezieller Eigenheiten der Sprache und dem Bericht über Betriebserfahrungen auf einem Computer ITT-2020 fort. Der Interpreter wird als Kassette für verschiedene Computerfabrikate von der Software-Börse „The 6502 Program Exchange" in Reno vertrieben.

Im folgenden wird mehrfach auf die im letzten Heft erschienene Tabelle 1, „FOCAL-Funktionen", Bezug genommen; es ist empfehlenswert, sie zur Hand zu nehmen. Anstatt der schönen deutschsprachigen Kommandoworte, die Programmier-Anfängern aus unseren Breiten die erste Bekanntschaft mit dieser zauberhaften Programmiersprache so erleichtern, benutzen wir fortan die international üblichen Kurzzeichen aus dieser Tabelle. Dies gilt bereits für das Beispiel-Programm in *Bild* 4, dem zur Kontrastbildung und Gegensatz-Erläuterung ein Parallelprogramm in Basic gegenübergestellt ist (*Bild* 5).

Dieses Programm-Pärchen macht schön deutlich, daß Programmieren in Focal mehr ist als Programmieren in Basic auf prägnantere Form: Was die drei Basic-Zeilen 2002 bis 2004 tun, erledigt in Focal ein einziges Statement in Gruppe 20, Zeile 02. Ähnlich wie das bereits besprochene I-Kommando („INSOFERN" oder „IF") einen Klammerausdruck auswertet und danach zu einer von drei aufgeführten Zeilen springt, benutzt O „Operator-Routine", „On") die drei Fälle Klammerausdruck kleiner, gleich oder größer Null zum Unterprogramm-Aufruf. Wir werden später sehen, zu welch eleganten Problemlösungen derlei verhilft: Ein Fortran-Erbe, das sich auch andere Hochsprachen zunutze machen.

Augenfälliger noch wird die gegenüber Basic und erst recht im Vergleich mit Pascal sichtbare Programm-Prägnanz im Beispiel aus *Bild* 6. Zugrunde liegt ein Schleifchen, mit dessen Hilfe Anfang 1980 in der FUNKSCHAU auf die „Null-Probleme binärer Basic-Interpreter" aufmerksam gemacht wurde [1]. Nebenbei bemerkt: Auch Focal purzelt in die binäre Null-Falle und zeigt einen Fehler gleicher Größenordnung wie die damals erwähnten Basic-Interpreter, was der Probelauf verrät. Aber darauf kommt es in diesem Zusammenhang nicht an: Gezeigt werden soll, wie lakonisch sich mit Hilfe des Folge-Kommandos F eine solche Schleife bauen läßt. In Basic müßte man bekanntlich schreiben „FOR N=−1 TO 1 STEP.−1: GOSUB 30". Und was den zweiten Demonstrations-Sachverhalt aus Bild 6 angeht, die bequeme Ausgabe-Formatierung einschließlich eingebauter Rundung mit Hilfe des Prozentzeichens und nachfolgender Zifferangabe (Vorkomma-Stellen/Punkt/Nachkommastellen): Da gibt es unterdessen mehr als ein Dutzend Veröffentlichungen diesseits und jenseits des Atlantik, die Tricks und Winkelzüge nennen, mit deren Hilfe man sich derlei auf teilweise recht komplizierte Weise in seine PET-Programme erst einmal einzubauen hat – was gleichermaßen auch für Applesoft und Palsoft gilt, lediglich das Level-II des TRS-80 wartet hier (Print Using) mit vergleichbarem Komfort auf.

„BASE": Voller Griff in die Trickkiste

Die bisher vorgestellten Musterprogrämmchen hatten einen einzigen Zweck: Auf spezielle Focal-Eigenheiten aufmerksam zu machen und Unterschiede zu Basic zu verdeutlichen. Nun betrachten wir ein Nutzprogramm hoher

```
_W
 C FOCAL-65 (V3E) 1-OCT-79
20.01 A "TESTZAHL? ",A
20.02 O (A-100)21,22,23
20.03 T " HUNDERT -",!;G 20.01
21.01 T "KLEINER ALS "
22.01 T "GLEICH GROSS WIE "
23.01 T "GROESSER ALS "

_D
TESTZAHL? 11
KLEINER ALS  HUNDERT -
TESTZAHL? 111
GROESSER ALS  HUNDERT -
TESTZAHL? 100
GLEICH GROSS WIE  HUNDERT -
```

Bild 4. Eine Mini-Aufgabe in Focal

```
]LIST
2001  INPUT "TESTZAHL? ";A
2002  IF A < 100 THEN  GOSUB 2101
2003  IF A = 100 THEN  GOSUB 2201
2004  IF A > 100 THEN  GOSUB 2301
2005  PRINT "HUNDERT -": GOTO 2001
2101  PRINT "KLEINER ALS ";: RETURN
2201  PRINT "GLEICH GROSS WIE ";: RETURN
2301  PRINT "GROESSER ALS ";: RETURN

]RUN


TESTZAHL? 11
KLEINER ALS HUNDERT -
TESTZAHL? 111
GROESSER ALS HUNDERT -
TESTZAHL? 100
GLEICH GROSS WIE HUNDERT -
```

Bild 5. Die Mini-Aufgabe aus Bild 4, diesmal – zum Vergleich – in Basic formuliert

Leistungsfähigkeit, das Zwei-Operanden-Mathematik in zwei beliebigen Zahlensystemen ausführt und in einem dritten System antwortet („Was kommt als Oktalzahl raus, wenn ich die Hexzahl FECD durch die Binärzahl 11011 teile?"). Das Programm (*Bild 7*) reserviert zu Beginn Speicherraum von zweimal 16 Nutzbyte, auf die fortan über die Namen A$ und B$ zugegriffen wird. (Funktion FISL, „Function Initialize String Length".)

Die Folgezeile gewinnt aus B1 mit Hilfe von Gruppe 3 (gerufen durch FSBR) einen Kontrollzähler D1, der angibt, wieviel Ziffern BASE an dieser Stelle maximal handhaben kann. In 1.30 wird die Variable O mit dem ASCII-Code des Operators geladen, beispielsweise 43 für ein Pluszeichen. Wie sich nun der „BASE-Algorithmus" im einzelnen weiterentfaltet, kann man sehr schön weiterverfolgen, wenn man einen Bleistift zur Hand nimmt und von hier ab den Programmweg selbst weiterverfolgt – man gewinnt bei derlei Analysieren mehr an „Focal-Feeling" als durch passive Rezeption. Soviel Hilfe sei dem Leser jedoch, außer den beiden zum Programmverständnis unerläßlichen Tabellen, zusätzlich mit auf den Weg gegeben: In Zeile 1.50 wird die Kette C$ mit der Anweisung (in ASCII formuliert) „S C=A" vorgeladen, um das Operatorzeichen vermehrt, das der Benutzer eingab, und mit dem zweiten Operanden B ergänzt. C$ war zum gültigen Ausgabekanal erklärt worden; R O („Rückstellen Outputkanal") schaltet auf den Schirm zurück.

Die folgenden Zeichen D C$ („Durchführung C-String") haben es in sich: Der Interpreter koppelt den Rechner vom laufenden Programm ab und beginnt nun, die Anweisungen in C$ abzuarbeiten! Mit anderen Worten: Ein durch Software simulierter und damit, bei Licht betrachtet, virtueller Datenkanal übernimmt vorübergehend das Kommando über das Gesamtsystem – solange, bis das Zeichen CR gelesen wird. Mit diesen Hinweisen zu dem einer meisterhaften Programmierer-Feder entstammenden „BASE" wollen wir die allgemeine Betrachtung dieser jüngsten Version von Focal beschließen und uns dem konkreten Interpreter zuwenden, den man für seine 30 Dollar bekommt. Es gibt Versionen für den KIM und eine Apple-Fassung, die wir auf einer ITT-2020 erprobten. Darüber hinaus wird eine Fassung für den Monitor TIM angeboten, wie er für ältere PETs als Band zu haben und in neueren CBM-Maschinen bereits resident eingebaut ist.

Konkrete Betriebserfahrungen

Die Kassette lud einwandfrei in den Speicherbereich $ 4000...$ 6001 unserer 48-KByte-Maschine. Darauf verlief ein anscheinend ungestörter Start, später stellte sich jedoch heraus, daß die Verbindung zum Disketten-Betriebssystem DOS 3.2 verloren war. Die in *Tabelle 3* aufgeführten Änderungen, vorgenommen vom Monitor der 2020 aus, beseitigten diesen Mangel. Anweisungen an DOS 3.2 wurden fortan ausgeführt, wenn dem Kommando ein ASCII-Sonderzeichen mit dem Wert 4 (Control-D) vorangestellt wurde. Programme, die mit Hilfe eine Editors konzipiert, als Textfile auf Diskette gespeichert und dann von Focal aus mit „EXEC (Name)" aufgerufen wurden, luden einwandfrei, ohne zuvor im Speicher vorhandene Programme zu stören, wenn diese andere Gruppennummern verwendeten als das Folgeprogramm. Laden und Abspeichern ohne Umwege dagegen ist kompliziert: Man muß, vom Monitor aus, den Pointer $ 93, $ 94 abfragen und findet so das Programm-Textende. Anfang ist immer $ 6002.

Mit Hilfe der so gewonnenen Information läßt sich ein binärer Speicherbefehl BSAVE erteilen. Die Rückholung erfolgt hinwiederum bequem durch BLOAD (Name). Eine neue Focal-Fassung für Diskettenbetrieb ist angekündigt: wir erstanden die anfänglich allein erhältliche Kassettenversion, so daß Wayne Wall und seinen Freunden wegen der Disketten-Unbequemlichkeiten kein Vorwurf zu machen ist: Schön, daß sich Focal nun mit DOS 3.2 überhaupt verträgt! Als hilfsbereit zeigte sich beim Einbinden des Interpreters in das Diskettenbetriebssystem übrigens Don Marshal von der „6502 Program Exchange" – in zwei nächtlichen Transatlantik-Telefongesprächen gab Don bereitwillig und engagiert Auskünfte zu solchen Fragen, in denen die (gesondert zu bestellenden) Dokumentationsmaterialien [6; 7] den Leser allein lassen. Derlei Lücken in der Dokumentation gibt es leider mehrere: Nirgendwo wird auf die komfortablen Eingabemöglichkeiten verwiesen, die der Verfasser durch Zufall entdeckte: Variable und Ausdrücke als Antwort auf „ANFRAGE". Als Schönheitsfehler am Interpreter selbst zeigte sich weiter, daß er als Meldezeichen ein Sternchen verwendet – justament das gleiche Zeichen, das auch der Apple-Monitor benutzt, um anzukündigen, daß er zur Stelle sei. Wir bauten den Tiefstrich als Focal-Prompting-Character ein, die Änderung ist in den Angaben der Tabelle 3 enthalten.

Präzisionstest „Kommissar": Mit Glanz und Glorie bestanden

Den Präzisionstest „Kommissar" [2] bestand FOCAL-65 mit Glanz. Nach 861 Iterationen lieferte der Interpreter einen Wert für die Eulersche Zahl, die nur um $580 \cdot 10^{-6}$ vom wahren neunstelligen Wert abwich. Freilich benötigte die ITT-2020 dafür rund fünfmal mehr Zeit, als hätte sie unter Palsoft gerechnet. Zu den Schnellsten im Lande zählt der neue Interpreter damit durchaus nicht. Als unschön empfindet der Verfasser weiter, daß beim Interpreter zwar erfolgreich mit jedem Byte gegeizt wurde, daß der Programmtext selbst sich aber unverdichtet als ASCII-Kette im Speicher breitmacht [10]. Freilich bringt das wieder den Vorteil der bequemen Editierung: Die mit MODIFIZIEREN aufgerufenen Dienstleistungen erlauben angenehme Änderungsarbeit; allerdings vermißt man schmerzlich ein noch nicht erhältliches Renummerierungs-Paket. Dieses – vielleicht sogar in Focal – selbst zu schreiben, dürfte jedoch nicht zu schwer sein, da die Organisationsstruktur des abgelegten Programmtextes keine Geheimnisse birgt: Einschließlich der Ziffern wörtlich ASCII mit den Zeichen $ F und $ FF als Programmende-Markierung.

```
_W
 C FOCAL-65 (V3E) 1-OCT-79
10.10 C
10.20 C  FALLENTEST
10.30 C  ----------
10.40 C
20.10 F N=-1,.1,1;D 30
20.20 Q
30.10 T % 2.09,N," ", % 2.08," ",N
30.20 T % 2.07," ",N,!

_D
-1.000000000  -1.00000000 -1.0000000
-0.900000000  -0.90000000 -0.9000000
-0.800000000  -0.80000000 -0.8000000
-0.700000001  -0.70000000 -0.7000000
-0.600000001  -0.60000000 -0.6000000
-0.500000002  -0.50000000 -0.5000000
-0.400000002  -0.40000000 -0.4000000
-0.300000002  -0.30000000 -0.3000000
-0.200000002  -0.20000000 -0.2000000
-0.100000002  -0.10000000 -0.1000000
-0.000000002  -0.00000000 -0.0000000
 0.099999997   0.10000000  0.1000000
 0.199999997   0.20000000  0.2000000
 0.299999997   0.30000000  0.3000000
 0.399999997   0.40000000  0.4000000
 0.499999997   0.50000000  0.5000000
 0.599999997   0.60000000  0.6000000
 0.699999996   0.70000000  0.7000000
 0.799999996   0.80000000  0.8000000
 0.899999995   0.90000000  0.9000000
 0.999999995   0.99999999  1.0000000
```

Bild 6. Die Möglichkeit zu prägnanten Formulierungen und eine Routine, die Zahlen sauber formatiert ausgibt und auch rundet – Beispiele für die zahlreichen Vorzüge dieser höheren Programmiersprachen. Beim „Fallentest" freilich versagt auch Focal

FOCAL-65 – für wen?

Die weiten Freiräume, die der neue Interpreter dem Programmierer einräumt, legen den Schluß nahe, bei FOCAL-65 handle es sich um eine für den Anfänger weniger geeignete Sprache. Genau das Gegenteil ist richtig! Die Möglichkeit, anfänglich mit voll ausgeschriebenen, in Deutsch oder Englisch formulierten Anweisungen zu arbeiten, erleichtert das Erlernen der Sprache ungemein. Dies gilt besonders für jene Zeitgenossen, die mit dem Englischen nicht gerade auf Du stehen und nicht von vornherein feste Vorstellungen mit Texten wie IF A = 1 THEN FOR N = A TO B STEP C verbinden. So betrachtet, erscheint FOCAL-65 als eine beispielsweise für deutschsprachige Schulen vorzüglich geeignete Programmier-Sprache.
Dem steht freilich entgegen, daß es nur wenig fertige Software für FOCAL-65 gibt, und inwieweit die in früheren Versionen dieser Sprache entwickelten Programme kompatibel sind, konnte lediglich aus Literaturrecherchen positiv beantwortet werden, praktische Versuche dazu fanden nicht statt.

Schlußurteil: Wem die Langatmigkeit von Basic auf die Nerven geht und wer der noch größeren Geschwätzigkeit von Pascal keinen Vorteil abgewinnen mag: Für den ist das frischverjüngte Focal eine interessante Alternative. Leider gibt es zur Zeit noch keinen europäischen Händler für FOCAl-65. Man muß also direkt in den Staaten bestellen [8], will man nicht auf „schwarze" Kopien hoffen – und das sollte man weder Wayne Wall noch Don Marshal antun, denn die haben der Mikrocomputer-Branche durch gute Arbeit einen vorzüglichen Dienst erwiesen.

```
C FOCAL-65 (V3E) 1-OCT-79

1.01 C      "BASE" FOR FCL65E  COPYRIGHT 1977 LARRY FISH
1.02 C       ARITHMETIC IN BASES 2 THROUGH 36 (DIGITS 0-Z)
1.03 C       NEGATIVE NUMBERS NOT ALLOWED ON INPUT
1.05 E
1.10 S FISL(16,A$,16,B$);A "BASE OF FIRST NUMBER: ",B1
1.20 S D1=FSBR(3,B1);T "FIRST NUMBER: ";S J=FSTI(D1,A$,13);T !
1.25 A "BASE OF SECOND NUMBER: ",B2;S D2=FSBR(3,B2)
1.27 T "SECOND NUMBER: ";S J1=FSTI(D2,B$,13);T !
1.30 T "OPERATION: ";S O=FCHR();A !"BASE OF OUTPUT: ",B3
1.40 S B4=B1,D=J,N=0;D 2.1;S A=Z,B4=B2,D=J1,N=.01;D 2.1;S B=Z
1.50 S FODV(C$);T "S C=A";S FOUT(O);T "B",!;R O;D C$
1.60 D 4

2.10 S Z=0;F X=0,D=D-1;D (2.3+N);I (Y-64),,2.2;S Z=Z+(Y-48)*B4^(D-X)
2.20 S Z=Z+(Y-55)*B4^(D-X)
2.30 S Y=A$(X)
2.31 S Y=B$(X)

3.10 I (&-4),,3.5;D (3.2+&/100);R
3.22 S &=16
3.23 S &=11
3.24 S &=8
3.50 I (&-15),,3.9;I (&-9),,3.8;I (&-6)3.6,3.6,3.7
3.60 S &=7;R
3.70 S &=6;R
3.80 S &=5;R
3.90 S &=4;R

4.10 I (B3-10),4.35;O (C)4.5;S D=FSBR(3,B3)
4.15 S D=D-1
4.20 I (D)4.4;S T=FINT(C/B3^D),C=C-(B3^D*T);I (T-9),,4.3;T %,T;G 4.15
4.30 S FOUT(T+55);G 4.15
4.35 T C
4.40 T !!;Q
4.50 S C=-C;T "-"
```

Bild 7. Das kommt heraus, wenn Profis in Focal schreiben – ein Programm, das Berechnungen simulant in drei verschiedenen Zahlensystemen durchführt

Tabelle 3: Vorgeschlagene Änderungen am Interpreter und an DOS 3.2
(alle Angaben in Hexnotation)

Speicherzelle	Alter Inhalt	Neuer Inhalt
404C	2A	5F
553B	20	EA
553C	93	EA
553D	FE	EA
9D5E	wechselt	46
9D5F	wechselt	56

Literatur

[1] *Joepgen, Hans-Georg:* Vorsicht – Falle! Die „Null-Probleme" binärer Basic-Interpreter. FUNKSCHAU 1980, Heft 2.

[2] *Joepgen, Hans-Georg:* „Kommissar" deckt Rechenungenauigkeit auf. Hobbycomputer 1, Sonderheft von FUNKSCHAU, ELO und ELEKTRONIK.

[3] *Kaucher, Edgar; Klatte, Rudi; Ullrich, Christian:* Höhere Programmiersprache. BI-Wissenschaftsverlag, Mannheim.

[4] *Rint, Curt (Herausgeber):* ALGOL-FORTRAN-BASIC-FOCAL – eine vergleichende Darstellung. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg.

[5] *Bowles, Kennth L (und andere):* Apple Pascal Reference Manual. Apple Computer Incorporated, Cupertino, Kalifornien.

[6] The 6502 Program Exchange (Herausgeber): „Mini Manual for FCL-65 and FCL-65E". The 6502 Program Exchange, 2920 Moana, Reno, NV 98509, USA.

[7] The FOCAL Group, Colorado School of Mines Computing Center (Herausgeber): FOCAL-65. A User's Guido to FOCAL for the 6502 Microprocessor. The 6502 Program Exchange, 2920 Moana, Reno, NV 89509, USA.

[8] *Joepgen, Hans-Georg:* Amerika – so weit wie der nächste Briefkasten. Wie kauft man in den Vereinigten Staaten ein? Hobbycomputer 2, Sonderheft der FUNKSCHAU.

[9] *Joepgen, Hans-Georg:* Eindeutig, zweideutig – das Gleichheitszeichen in Basic. FUNKSCHAU 1980, Heft 10.

[10] *Joepgen, Hans-Georg:* „Compreter" und „Interpiler" auf dem Vormarsch. FUNKSCHAU 1980, Heft 14.

Spruch des Monats

Mit der Mechanisierung schematischer geistiger Arbeiten auf breiter Grundlage beginnt ein neuer Abschnitt der Technik.
Die in diesem Zusammenhang auftretenden Probleme sind so umfangreich, daß eine Generation von Wissenschaftlern, Technikern und Wirtschaftlern erforderlich sein wird, um sie erschöpfend zu bearbeiten.
Da die Entwicklung der beschriebenen Rechengeräte ihre umfassendste Anwendung auf friedlichem, und uns daher erlaubten Gebieten finden kann, welche über das theoretische Interesse hinaus größte praktische Bedeutung hat, möchten wir auf die Möglichkeiten hinweisen, welche sich für unsere Gerätebauindustrie und Forschungsinstitute durch das Ausziehen einer gegebenenfalls gemeinschaftlichen Entwicklung ergeben. Die deutsche Leistungsfähigkeit auf feinmechanischem Gebiet könnte auf der Grundlage der bereits geleisteten theoretischen Entwicklungsarbeit unserer Gerätebauindustrie eine führende Stellung auf diesem für die Zukunft wichtigen Gebiet schaffen.

Zuse Ingenieurbüro, 1947

Jürgen Plate

Zwei Probleme in fünf Programmiersprachen

Die Grenze zwischen Heimcomputern und kommerziell oder wissenschaftlich genutzten Kleincomputern verwischt sich zusehends. Ein Mikrocomputer mit Drucker, Floppy-Disk und ausgebautem Speicher ist durchaus in der Lage, die Buchhaltung eines Handwerksbetriebs oder die Berechnungen eines Ingenieurbüros durchzuführen. Neben fertigen Programmpaketen werden jetzt auch Compiler für Programmiersprachen angeboten, die es bisher nur an Großrechnern gab.
So werden heute für die meisten Mikro- und Minicomputer Compiler oder Interpreter für die Sprachen Basic, Pascal, Algol, Fortran und Cobol angeboten. Da Software nicht billig ist, stellt sich die Frage, welche der Schönen die Richtige sei.

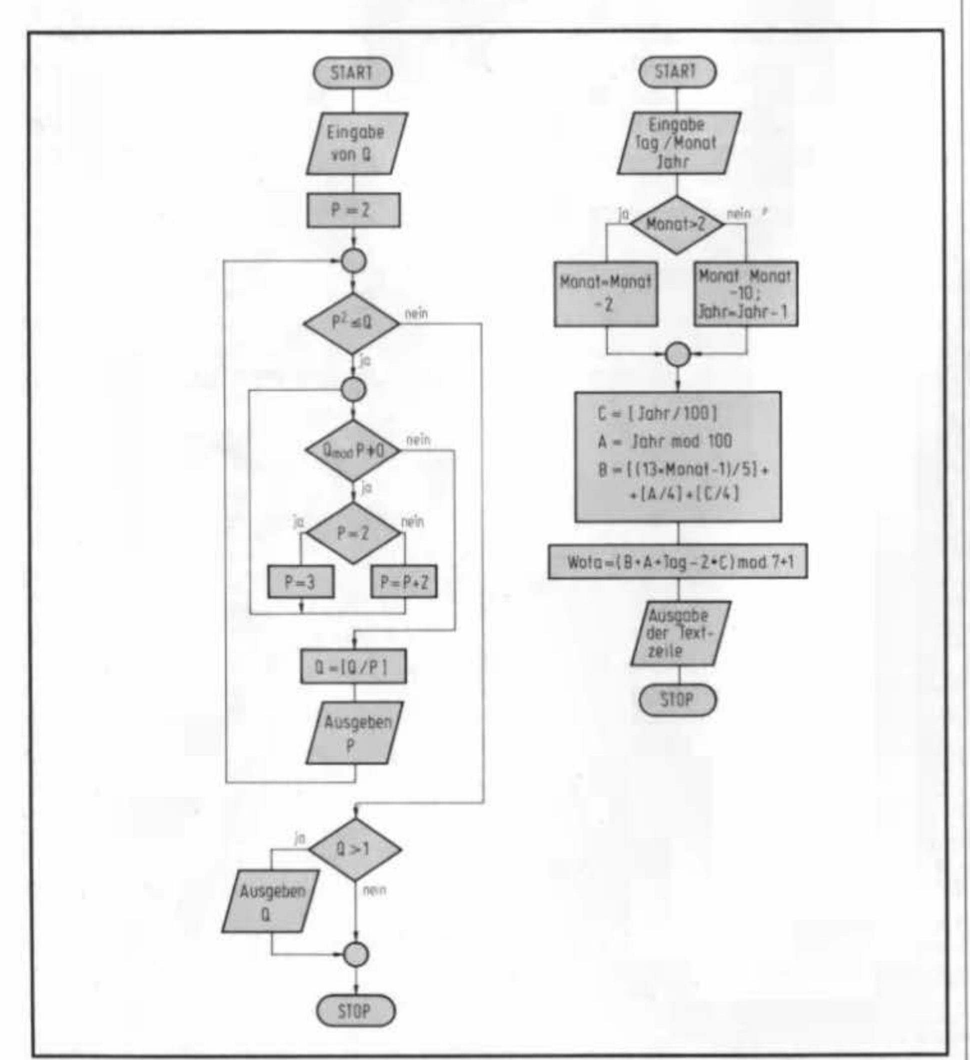


Bild 1. Flußdiagramme zur Zerlegung einer Zahl in ihre Primfaktoren (links) und zur Ermittlung des Wochentages aus einem Datum (rechts)

Für diejenigen unter Ihnen, die vielleicht nur Basic kennen, stellen wir die fünf Sprachen kurz vor. Daß diese Vorstellung aus Platzgründen nur ein kurzer Schnappschuß sein kann, versteht sich von selbst; weitergehende Informationen liefert die am Schluß angebotene Literatur.

Programmiersprachen haben eine feste Syntax

Allen Programmiersprachen ist gemein, daß sie eine starre, zum Teil sehr einfache, fest definierte Syntax besitzen. Das heißt, jede Sprache besitzt bestimmte, feste Vorschriften, die die äußere Form, den Aufbau und die Niederschrift der Programme betreffen. Genauso lassen sich bei jeder Sprache gewisse Konstruktionen wie arithmetische Operationen, Verzweigungen, Sprünge und Schleifen wiederfinden. Der Unterschied zwischen den einzelnen Sprachen wird deutlich, wenn ein bestimmtes Problem als Programm formuliert werden soll. Hier kann sich eine Sprache entweder als besonders hilfreich oder auch als besonders störrisch erweisen.
Wir möchten Ihnen die fünf Sprachen vorstellen, indem für jede Sprache dieselben zwei Programmieraufgaben formuliert werden.
Die beiden Aufgaben sind recht kurz darzustellen: Das erste Programm ist aus dem mathematischen Bereich; zu einer eingelesenen Zahl sollen die Primfaktoren berechnet und ausgegeben werden. Zur Eingabe 49761 würde also 3, 3, 3, 19, 97 ausgegeben werden. Den Algorithmus und Ablauf der ersten Programmieraufgabe ist in *Bild 1* auf der linken Seite als Flußdiagramm gezeichnet.
Das zweite Problem könnte aus dem kaufmännischen Bereich kommen, aber auch aus der Textverarbeitung. Zu dem gegebenen Datum (Tag, Monat, Jahr) soll der Wochentag ermittelt werden. Zu der Eingabe 1,4,1981 soll zum Beispiel der Text:

MUENCHEN, MITTWOCH DEN
1. APRIL 1980

ausgegeben werden. Derartige Ausgaben sind beispielsweise bei Rechnungen

```
10 REM       PRIMFAKTORZERLEGUNG
20 INPUT Q
30 PRINT " PRIMFAKTOREN VON ";Q
40 IF P*P >Q THEN 140
45 REM   PRIMFAKTOR SUCHEN
50 IF (Q - INT(Q/P)*P)=0 THEN 110
55 REM   SONST HOCHZAEHLEN
60 IF P=2 THEN 90
70 P = P + 2
80 GOTO 100
90 P = 3
100 GOTO 50
105 REM   FAKTOR GEFUNDEN, ABDIVIDIEREN
110 Q = INT(Q/P)
120 PRINT P
130 GOTO 40
140 IF Q=1 THEN 160
150 PRINT Q
160 END
```

```
10 REM         WOCHENTAGSBERECHNUNG
20 DIM MS(12),WS(7)
25 REM FELDER BESETZEN
30 FOR I = 1 TO 12
40 READ MS(I)
50 NEXT I
60 FOR I = 1 TO 7
70 READ WS(I)
80 NEXT I
85 REM EINLESEN DES DATUMS, BERECHNEN DES WOCHENTAGS
90 INPUT T,M1,Y
95 M = M1
100 IF M>2 THEN 140
110 M = M + 10
120 Y = Y - 1
130 GOTO 150
140 M = M - 2
150 I = Y - INT(Y/100)*100
160 K = INT(Y/100)
170 J = INT((13*M - 1)/5) + INT(I/4) + INT(K/4)
180 W = J + I + T - 2*K
190 W = W - INT(W/7)*7 + 1
195 REM   SONNTAG=1,MONTAG=2,....
200 PRINT" MUENCHEN, ";WS(W);" DEN";T;". ";MS(M1);Y;"."
210 DATA JANUAR,FEBRUAR,MAERZ,APRIL,MAI,JUNI,JULI,
220 DATA AUGUST,SEPTEMBER,OKTOBER,NOVEMBER,DEZEMBER
230 DATA SONNTAG,MONTAG,DIENSTAG,MITTWOCH,DONNERSTAG,FREITAG,SAMSTAG
240 END
```

Bild 2. Die beiden Basic-Programme zur Primfaktoren-Zerlegung (links) und Wochentags-Berechnung (rechts)

oder Briefen notwendig. Das Flußdiagramm zum zweiten Programm finden Sie auf der rechten Seite von Bild 1. Sie werden sehen, daß die Programmversionen von Fortran, Basic und Cobol dem Flußdiagramm recht genau entsprechen, wogegen bei Pascal und Algol die Struktur der Programme besser und „natürlicher" wiedergegeben wird.
Wenden wir uns jetzt den einzelnen Sprachen mit ihren Programmen zu.

Basic und Fortran: Zwei weitläufig verwandte Sprachen

Basic (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code) wurde als eine einfache Lehr- und Lernsprache 1962 aus der Taufe gehoben. Zweck dieser Sprache ist es, Anfängern das Programmieren mit wenig Aufwand beizubringen. Aus dem Ur-Basic haben sich inzwischen recht brauchbare Dialekte mit universeller Verwendbarkeit entwickelt. So ist mit Basic das numerische Rechnen genauso einfach wie die Textverarbeitung. Durch die geringe Zahl der Programmkonstrukte ist sie leicht erlernbar und bringt so schnell Erfolge. Außerdem ist Basic die einzige Programmiersprache, die für den interaktiven Verkehr mit dem Programmierer konzipiert wurde. Nachteile ergeben sich durch den unstrukturierten, linearen Aufbau der Programme („Spaghetticode"), durch die Verwendung von Zeilennummern als Sprungziele und durch die offen eingebauten, parameterlosen Unterprogramme, die eine Modularisierung erschweren.

```
      PROGRAM PRIME (INPUT,OUTPUT)
      INTEGER P,Q
      P = 2
      READ 10,Q
 10   FORMAT (I5)
      PRINT 20,Q
 20    FORMAT(" PRIMFAKTOREN VON : ",I6)
100   IF(P*P-Q)300,300,200
300   IF (MOD(Q,P).EQ.0) GOTO 400
      IF (P.NE.2) P = P + 2
      IF (P.EQ.2) P = 3
      GOTO 300
400   Q = Q/P
      PRINT 30,P
 30   FORMAT(I20)
      GOTO 100
200   IF (Q.NE.1) PRINT 30,Q
      STOP
      END



      PROGRAM WOCHE (INPUT,OUTPUT)
      INTEGER TAG,MONAT,MONAT1,JAHR,WOCHENT
      INTEGER MON(12),WOT(7)
      DATA MON/"JANUAR","FEBRUAR","MAERZ","APRIL","MAI","JUNI",
     *"JULI","AUGUST","SEPTEMBER","OKTOBER","NOVEMBER","DEZEMBER"/
      DATA WOT/"SONNTAG","MONTAG","DIENSTAG","MITTWOCH",
     *"DONNERSTAG","FREITAG","SAMSTAG"/

      READ 10,TAG,MONAT1,JAHR
 10   FORMAT(I2,I2,I4)
      MONAT = MONAT1
      IF (MONAT.LE.2)100,200
100   MONAT = MONAT + 10
      JAHR = JAHR - 1
      GOTO 300
200   MONAT = MONAT - 2
300   I = MOD(JAHR,100)
      K = JAHR/100
      J = (13*MONAT - 1)/5 + I/4 + K/4
      WOCHENT = MOD((J + I + TAG - 2*K),7) + 1
      PRINT 20,WOT(WOCHENT),TAG,MON(MONAT1),JAHR
 20   FORMAT(" MUENCHEN, ",A10," DEN ",I2,". ",A10,I5,".")
      STOP
      END
```

Bild 3. Bei Fortran müssen Ein- und Ausgaben stets in Form kompletter Zeilen erfolgen, wie aus diesen beiden Programmen hervorgeht

```
"BEGIN" "COMMENT" PRIMFAKTORZERLEGUNG;
"INTEGER" P,Q;

INPUT(60,"("DDDDD")",Q);
P := 2;
OUTPUT(61,"("/"(" PRIMFAKTOREN VON : ")"ZZZZZZZZZD")",Q);

SCHLEIFE:
"IF" P*P"GREATER"Q"THEN" "GOTO" SCHLUSS;
"FOR"P := P "WHILE" Q - ENTIER(Q/P)*P "NOTEQUAL"0 "DO"
   "IF" P"EQUAL"2"THEN" P := 3 "ELSE" P := P + 2;
Q := Q/P;
OUTPUT(61,"("/ZZZZZZZZZD")",P);
"GOTO" SCHLEIFE;

SCHLUSS:
"IF"Q"GREATER"1"THEN" OUTPUT(61,"("/ZZZZZZZZZD")",Q);
"END"
```

```
"BEGIN""COMMENT" WOCHENTAGSBERECHNUNG;

"INTEGER" TAG,MONAT,MONAT1,JAHR,I,J,K,WOCHENTAG;

INPUT(60,"("DD,DD,DDDD")",TAG,MONAT1,JAHR);
MONAT := MONAT1;
"IF" MONAT "GREATER" 2 "THEN"
   MONAT := MONAT - 2
"ELSE"
   "BEGIN" MONAT := MONAT + 10; JAHR := JAHR - 1 "END";
K := ENTIER(JAHR/100);
I := JAHR - K*100;
J := ENTIER((13*MONAT -1)/5) + ENTIER(I/4) + ENTIER(K/4);
WOCHENTAG := J + I + TAG - 2*K;
WOCHENTAG := WOCHENTAG - ENTIER(WOCHENTAG/7)*7;

OUTPUT(61,"("/"("MUENCHEN, ")"")");
"FOR" K := 1"STEP"1"UNTIL"10"DO"
   OUTCHARACTER(61,
   "("SONNTAG   MONTAG    DIENSTAG  MITTWOCH  DONNERSTAG FREITAG  SAMSTAG
   10*WOCHENTAG + K);
OUTPUT(61,"(""(" DEN ")" ZD,"(". ")"")", TAG);
"IF"MONAT "LESS"7"THEN"
   OUTCHARACTER(61,
   "("JANUAR    FEBRUAR   MAERZ     APRIL     MAI       JUNI      ")",
   10*(MONAT1 - 1) + K)
"ELSE"
   OUTCHARACTER(61,
   "("JULI      AUGUST    SEPTEMBER OKTOBER   NOVEMBER  DEZEMBER  ")",
   10*(MONAT1 - 7) + K);
OUTPUT(61,"("BDDDD"(".")"")",JAHR);
"END"
```

Bild 4. Die Struktur der Algol-Beispielprogramme unterscheidet sich grundsätzlich von der Struktur der Basic- und Fortranprogramme

Die älteste Sprache ist Fortran, entwickelt 1958 zur Verarbeitung mathematischer und technischer Probleme (Formula Translator). Sie erfreut sich auch heute noch großer Beliebtheit, was wahrscheinlich auf die weite Verbreitung der Sprache und den großen Komfort bei der Ein- und Ausgabe zurückzuführen ist. Auch Fortran hat, ähnlich wie Basic, einen linearen Aufbau und verwendet Zeilennummern (Anweisungsnummern) als Sprungziele. Im Gegensatz zu Basic besitzt Fortran ein vernünftiges Unterprogrammkonzept mit Parametern und lokalen Größen, das modular aufgebaute Programme und die Erzeugung von Programmbibliotheken zuläßt. Weiterhin kann der Programmierer auf eine Menge mathematischer und logischer Funktionen zurückgreifen. Eine Weiterentwicklung, Fortran 77, läßt nun auch eine brauchbare Verarbeitung von Zeichenfolgen zu.
In *Bild 2* sind die Lösungen der Probleme in Basic und in *Bild 3* in Fortran untereinander aufgelistet. Wie Sie sehen, müssen die Ausgaben bei Fortran (ebenso die Eingaben) immer in kompletten Zeilen erfolgen. Wenden wir uns nun den beiden strukturierten Sprachen zu.

Algol und Pascal: fast wie Mutter und Tochter

Die beiden Sprachen Algol und Pascal weisen in ihrem Konzept eine vollständige Abkehr von den übrigen Sprachen auf. Sinn dieses Konzepts ist es, den Aufbau von Programmen möglichst natürlich, verständlich und kurz durchzuführen. Dabei soll es möglich sein, das Programm schrittweise zu entwickeln (Top-Down), und die Struktur des Ablaufs soll sich im Programm widerspiegeln. So würden sich das Teilproblem „Lies Daten ein, bis 99999 eingegeben wird" in der Programmkonstruktion REPEAT READ (X) UNTIL X = 99999 widerspiegeln.
Das Erlernen der Sprachen ist schwieriger, sie erziehen jedoch zu einem klaren, disziplinierten und systematischen Programmierstil. Beide Sprachen sind blockorientiert, das heißt, alle Variablen sind in ihrem Geltungsbereich an einen Block gebunden. Während dieses Blockkonzept bei Algol noch recht diffus ist (ein Block wird durch ‚BEGIN'...‚END' charakterisiert), ist bei Pascal die Blockstruktur mit der Unterprogrammstruktur verbunden (jede Prozedur oder Funktion bildet einen Block). Algol, das schon 1960 entwickelt wurde, ist heute auch schon nicht mehr so wichtig, sie wird noch hauptsächlich nur noch an Hochschulen verwendet. Algol ist wie Fortran eine mathematisch-technische Programmiersprache (*Al*gorithmic *L*anguage), Textverarbeitung ist nur mit „Verrenkungen" möglich.
Pascal, entwickelt 1971, ist die jüngste und auch leistungsfähigste Sprache. Mit nur knapp 40 Schlüsselworten erlaubt die Sprache lesbare, verständliche und modulare Programme für alle Anwendungsbereiche. In Pascal ist auch die Definition neuer Datentypen und die Zusammenfassung von Datentypen zu einem neuen möglich, zum Beispiel:

TYPE FORM = (RECHTECK, DREIECK, KREIS, UNECK);
TYPE BANDZUSTAND = (OFFLINE, UNGELADEN, MANUELL, SCHRÄGLAUFEND);
TYPE COMPLEX = RECORD REALTEIL, IMAGINÄRTEIL : REAL END;

In *Bild 4* und *Bild 5* sind die Pascal-Programme aufgelistet. Sie sehen deutlich die Verbesserung von Pascal gegenüber Algol.

Außenseiter Cobol: eine Sprache mit vielen Schlüsselwörtern

Als letzte Sprache ist nun noch Cobol (Common Business Oriented Language), eine Sprache für kommerzielle Aufgaben, zu behandeln. Die Syntax präsentiert sich als ein stark vereinfachtes, stilisiertes Englisch mit einer streng hierarchischen Struktur. Ein Cobol-Programm besteht aus vier Teilen (Divisions): einem Identifikations- oder Einleitungsteil, einem Maschinenteil, einem Datenbeschreibungsteil und einem Anweisungsteil. Jeder dieser Teile ist wieder streng hierarchisch gegliedert (Division, Section, Paragraph, Satz, Anweisung, Wort, Zeichen). Cobol-Programme haben ähnlich wie Fortran-Programme eine feste Einteilung der Zeilen, wogegen Basic, Algol und Pascal keine derartige Einteilung kennen. Die Sprache Cobol kennt mehrere hundert Schlüsselwörter, sie ist daher extrem unübersichtlich. Die Cobol-Programme der Aufgabe sind in *Bild 6* aufgelistet.

Mit diesen letzten Programmen haben Sie einen kurzen Überblick über alle fünf Sprachen erhalten. Anschließend läßt sich vielleicht die folgende Empfehlung geben. An Basic führt derzeit kein Weg vorbei, denn diese Sprache wird bei fast jeder Anlage obligatorisch mitgeliefert. Das ist insofern schade, als diese so einfach zu erlernende Sprache oft den Programmierstil verdirbt und oft auch die Art der Problemlösung beeinflußt und einengt. Wenn Sie ausschließlich kaufmännische Probleme lösen wollen, kommt Cobol in Frage. In allen anderen Fällen kann ich Ihnen nur zu Pascal raten (Algol als Vorgänger von Pascal spielt keine so große Rolle mehr), auch wenn das Lernen der Sprache mehr Mühe macht.

Die Wahl der geeigneten Programmiersprache hängt jedoch von vielen Faktoren ab. So braucht ein Compiler mindestens 32 KByte Speicher sowie Floppy-Disk, ein guter Basic-Interpreter läßt sich hingegen schon in 8 KByte unterbringen. Für Echtzeitanwendungen ist unter Umständen ein Compiler nötig, weil ein Interpreter längere Ausführungszeiten hat. In anderen Fällen kann bereits vorhandene Software die Wahl beeinflussen. Es lassen sich also leider niemals allgemeingültige Empfehlungen geben.

```
PROGRAM PRIMFAKTOREN (INPUT,OUTPUT);

VAR P,Q : INTEGER;

BEGIN
P := 2;
READ(Q); WRITELN(' PRIMFAKTOREN VON : ',Q);

WHILE P*P <= Q DO
   BEGIN
   WHILE Q MOD P <> 0 DO
      IF P = 2 THEN P := 3 ELSE P := P + 2;
   Q := Q DIV P;
   WRITELN(P);
   END;
IF Q > 1 THEN WRITELN(Q);
END.


PROGRAM WOCHENTAGE (INPUT,OUTPUT);

VAR TAG    : 1..31;
    MONAT,MONAT1 : 1..12;
    JAHR   : 1600..2000;
    I,J,K,WOCHENTAG : INTEGER;

    MON : ARRAY [1..12] OF ALFA;
    WOT : ARRAY [1.. 7] OF ALFA;


BEGIN
(* FELDER BESETZEN*)
MON[ 1] := 'JANUAR    ';  MON[ 2] := 'FEBRUAR   ';
MON[ 3] := 'MAERZ     ';  MON[ 4] := 'APRIL     ';
MON[ 5] := 'MAI       ';  MON[ 6] := 'JUNI      ';
MON[ 7] := 'JULI      ';  MON[ 8] := 'AUGUST    ';
MON[ 9] := 'SEPTEMBER ';  MON[10] := 'OKTOBER   ';
MON[11] := 'NOVEMBER  ';  MON[12] := 'DEZEMBER  ';

WOT[ 1] := 'SONNTAG   ';  WOT[ 2] := 'MONTAG    ';
WOT[ 3] := 'DIENSTAG  ';  WOT[ 4] := 'MITTWOCH  ';
WOT[ 5] := 'DONNERSTAG';  WOT[ 6] := 'FREITAG   ';
WOT[ 7] := 'SAMSTAG   ';

READ(TAG,MONAT1,JAHR);
MONAT := MONAT1;
IF MONAT > 2 THEN
   MONAT := MONAT - 2
ELSE
   BEGIN MONAT := MONAT + 10; JAHR := JAHR - 1 END;
I := JAHR MOD 100;  K := JAHR DIV 100;
J := (13*MONAT - 1) DIV 5 + I DIV 4 + K DIV 4;
WOCHENTAG := (J + I + TAG - 2*K) MOD 7 + 1;

WRITELN(' MUENCHEN, ', WOT[WOCHENTAG],' DEN ',TAG : 2,
       '. ',MON[MONAT1],JAHR : 5,'.')
END.
```

Bild 5. Ganz offensichtlich bietet Pascal erhebliche strukturelle Verbesserungen gegenüber Algol, obwohl es zur gleichen „Sprachfamilie" gehört

Literatur

[1] Feichtinger, H.: Basic für Mikrocomputer. Franzis-Verlag, München.
[2] Haase, V., Stucky, W.: Basic. BI-Hochschultaschenbücher.
[3] Brauch, H.: Programmierung in Fortran. Teubner-Verlag.
[4] Mihm, M.: Fortran im Informatik-Unterricht. Diesterweg-Verlag.
[5] Singer, F.: Programmierung mit Cobol. Teubner-Verlag.
[6] Baumann, R.: Algol-Manual der Alcor-Gruppe. Oldenbourg-Verlag.
[7] Herschel, R.: Anleitung zum praktischen Gebrauch von Algol 60. Oldenbourg-Verlag.
[8] Jensen, K., Wirth, N.: Pascal User Manual and Report. Springer-Verlag.
[9] Rohlfing, H.: Pascal. BI-Hochschultaschenbücher.

```
IDENTIFICATION DIVISION.
PROGRAM-ID.  PRIMFAKTORZERLEGUNG.

DATA DIVISION.
WORKING-STORAGE SECTION.
77 P    PICTURE IS 9(10).
77 PAUS PICTURE IS ZZZZZZZZ9.
77 H    PICTURE IS 9(10).
77 Q    PICTURE IS 9(10).

PROCEDURE DIVISION.
FAKTORZERLEGUNG.
    ACCEPT Q.
    MOVE Q TO PAUS.
    MOVE 2 TO P.
    DISPLAY " PRIMFAKTOREN VON : ", PAUS.
SCHLEIFE.
    COMPUTE H = P * P.
    IF H GREATER THAN Q  GO TO SCHLUSS.
ZAEHLEN.
  COMPUTE H = Q / P.
    COMPUTE H = Q - H * P.
    IF H EQUAL TO 0  GO TO WEITER.
    IF P NOT EQUAL TO 2  COMPUTE P = P + 2.
    IF P EQUAL TO 2  COMPUTE P = 3.
    GO TO ZAEHLEN.
WEITER.
    COMPUTE Q = Q / P.
    MOVE P TO PAUS.
    DISPLAY PAUS.
    GO TO SCHLEIFE.
SCHLUSS.
    IF Q EQUAL TO 1  GO TO ENDE.
    MOVE Q TO PAUS.
    DISPLAY PAUS.
ENDE.
    STOP RUN.

IDENTIFICATION DIVISION.
PROGRAM-ID.  WOCHENTAGSBERECHNUNG.

DATA DIVISION.
WORKING-STORAGE SECTION.
77 TAG       PICTURE IS 99.
77 MON       PICTURE IS 99.
77 MON1      PICTURE IS 99.
77 JAHR      PICTURE IS 9999.
77 I         PICTURE IS 9(8).
77 J         PICTURE IS 9(8).
77 K         PICTURE IS 9(8).
77 WOCHENT PICTURE IS 9(8).

01 WOCHENTAGE.
   02 FILLER PICTURE IS X(70) VALUE IS
    "MONTAG    DIENSTAG  MITTWOCH  DONNERSTAGFREITAG   SAMSTAG
-   "SONNTAG   ".
01 WOCHE REDEFINES WOCHENTAGE.
   02 WTAGE PICTURE IS X(10) OCCURS 7 TIMES.

01 MONATE-IM-JAHR.
   02 FILLER PICTURE IS X(120) VALUE IS
    "JANUAR    FEBRUAR   MAERZ     APRIL     MAI       JUNI
-   "JULI      AUGUST    SEPTEMBER OKTOBER   NOVEMBER  DEZEMBER
-   "".

01 MONATE REDEFINES MONATE-IM-JAHR.
   02 MONAT PICTURE IS X(10) OCCURS 12 TIMES.

PROCEDURE DIVISION.
RECHNUNG.
    ACCEPT TAG.
    ACCEPT MON1.
    MOVE MON1 TO MON.
    ACCEPT JAHR.
    IF MON GREATER THAN 2  GO TO GROESSER.
    COMPUTE MON = MON + 10.
    COMPUTE JAHR = JAHR - 1.
    GO TO WEITER.
GROESSER.
    COMPUTE MON = MON - 2.
WEITER.
    COMPUTE I = JAHR - ( JAHR / 100 ) * 100.
    COMPUTE K = JAHR / 100.
    COMPUTE J = ( 13 * MON - 1 ) / 5 + I / 4 + K / 4.
    COMPUTE WOCHENT = J + I + TAG - 2 * K.
    COMPUTE J = WOCHENT / 7.
    COMPUTE WOCHENT = WOCHENT - ( J * 7 ) + 1.

    DISPLAY " MUENCHEN,", WTAGE (WOCHENT) , " DEN ", TAG, ". ",
-    MONAT (MON1) , JAHR, "." .
    STOP RUN.
```

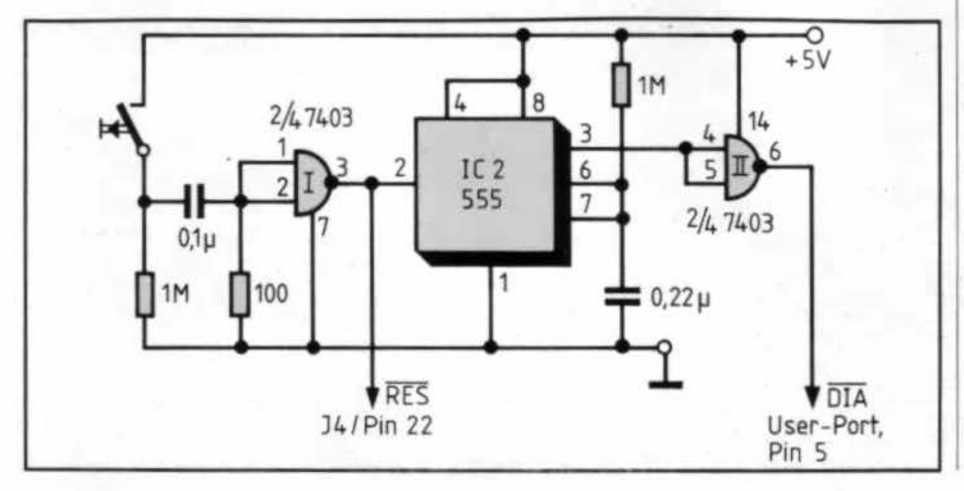
Bild 6. Die Cobol-Syntax besteht aus stark vereinfachtem, stilisierten Englisch mit streng hierarchischer Struktur

CBM-Reset ohne Programmverlust

Mit der Reset-Schaltung im *Bild* ist es möglich, einen CBM-Computer, falls er in einer Maschinenroutine oder dergleichen hängt, wieder in den Normalbetriebszustand zurückzusetzen, ohne den RAM-Speicherinhalt sowie den Inhalt der beiden Kassettenpuffer zu zerstören. Schließt man den Taster, so gibt das erste Gatter einen kurzen negativen Impuls ab, mit dem der Power-On-Reset des Rechners aktiviert wird. Gleichzeitig triggert IC2; das zweite Gatter legt den „Diagnostic Sense" für ca. 220 msec auf Low, und der Computer springt ins Monitorprogramm.

Ein Verbleib im Monitor ist nicht möglich; man muß sofort mit X wieder ins Basic-Programm eintreten und anschließend CLR eingeben. Jetzt arbeitet der Rechner wieder normal.

Die Schaltung läßt sich mühelos auf einer kleinen Platine im Rechnergehäuse unterbringen. Den Taster kann man mit einer entsprechenden Bohrung an geeigneter Stelle plazieren. *Klaus Gano*



Zwei ICs genügen, um einen „aufgehängten" CBM-Rechner zuerst ins Monitorprogramm und dann in den Basic-Interpreter zurückzuholen, ohne dabei ein gespeichertes Programm zu zerstören

Terry A. Jackson

Ein kleines Sprach-erkennungs-System

Viele Jahre hat man sich überlegt, wie man Sprache mit dem Computer erkennen kann, und heute findet man schon mehrere dafür geeignete Systeme auf dem Markt. Das Prinzip, das hier beschrieben wird, soll zeigen, daß man auch mit verhältnismäßig geringem Aufwand gute Ergebnisse erzielen kann. Es stellt sicher kein Optimum dar, aber es funktioniert. Das System paßt sich an die Stimme eines bestimmten Sprechers an und erkennt isoliert gesprochene Worte. Die Zuverlässigkeit der Erkennung läßt ein Vokabular von 16 oder mehr Worten zu.

Die Hardware: Ein 6800-System

Das vom Verfasser für die Spracherkennung benutzte Computersystem besteht aus den folgenden Teilen: Motorola MEK 6802 D 5 Evaluation Kit, 4 KByte Zusatzspeicher, Nf-Zusatzschaltung, Video-Terminal. Der Mikrocomputer benützt die CPU 6802, deren Befehlssatz mit dem des 6800 identisch ist. Die Taktfrequenz liegt etwas unter ein MHz. Der Computer enthält auch eine PIA 6821 mit zwei 8-Bit-Ports, 1 KByte RAM, ein EPROM und ein RS-232-Interface. All das wird in dieser Applikation auch benötigt. Der PIA-Baustein wird als Interface zum Nf-Teil verwendet.

Bild 1. Blockschaltbild der Mikrocomputer-Peripherie zur Spracherkennung. Der Frequenzbereich wird in acht Kanäle zerlegt, und der Computer ermittelt die Amplitudenwerte in jedem Kanal

Bild 1 zeigt ein Blockschaltbild des Nf-Teils. Das Mikrofon ist eine preiswerte Ausführung für Kassettenrecorder. *Bild 2* gibt das Schaltbild des als Dynamikkompressor ausgeführten Verstärkers wieder. *Bild 3* zeigt eines der Bandpaß-Filter, einschließlich des Gleichrichters und des Ausgangsfilters. Die Bauelementewerte hängen im wesentlichen von der Resonanzfrequenz des Filters ab.

Bild 4 schließlich zeigt den 8-Kanal-A/D-Wandler und Zeitgeber, die beide mit dem PIA-Baustein verbunden sind. Die benutzte Umwandlungsmethode ist die sukzessive Approximation mit einem D/A-Wandler und Komparator. Die Umsetzzeit für 8 Kanäle beträgt rund 2,5 ms. Die maximale Aussteuerung ist 5 V. Die Umschaltung zwischen den einzelnen Kanälen wird mit einem Analogschalter-Baustein namens 4051 vorgenommen. Im System des Verfassers ist der Zeitgeber auf der Mikrocomputerplatine untergebracht. Der A/D-Wandler ist auf einer getrennten Platine montiert, wobei die Verbindung mit einem 24poligen Stekker hergestellt wird.

Die Spracherkennungs-Software

Die *Bilder 5 bis 8* zeigen Flußdiagramme der benötigten Software. Jedes gesprochene Wort wird durch ein Muster aus 128 Bytes repräsentiert. Dieses Muster wird folgendermaßen erzeugt:

Wenn die Summe der acht Filter-Ausgangssignale eine bestimmte Startschwelle überschreitet, werden die acht Signale gemessen und alle 5 ms gespeichert. Dies geschieht solange, bis ihre Summe unter eine bestimmte Halteschwelle absinkt. Eine kurze Unterbrechungszeit ist dabei zulässig. Sobald die Schwelle wieder überschritten wird, geht die Datenabspeicherung weiter. Wenn die Summe der acht Eingangssignale für die gesamte zulässige Unterbrechungszeit unter der Schwelle bleibt, nimmt das System an, daß das Wort jetzt fertig gesprochen ist, und die Daten werden analysiert.

Die Daten eines Wortes werden in 16 Zeitsegmente unterteilt und für jeden Kanal gemittelt. Außerdem werden die Daten normalisiert, so daß die einzelnen Zahlenwerte den jeweiligen Bruchteil des Gesamtsignals in einem Frequenzband angeben. Diese Normalisierung trägt dazu bei, daß die Spracherkennung weniger von einer schwankenden Lautstärke des Sprechers abhängig ist.
Das Lernprogramm erwartet, daß jedes Wort viermal gesprochen wird, und die gemittelten Daten werden in einem bestimmten Block der Vokabulartabelle abgespeichert. Der Erkennungsprozeß besteht aus der gerade beschriebenen Sprachanalyse und aus dem Vergleich des sich daraus ergebenen Byte-Musters mit allen Mustern, die im Vokabular gespeichert sind. Korrespondierende Bytes werden voneinander subtrahiert, und die Summe der Absolutwerte der Differenzen wird errechnet. Dasjenige Byte-Muster der Vokabulartabelle mit der geringsten Summe wird als „Gewinner“ deklariert.
Wenn die Zahl der Abtastwerte während der Spracheingabe unter einer bestimmten Schwelle liegt, nimmt das System an, daß es sich um Hintergrundgeräusche handelt, und es wird keine Datenanalyse vorgenommen.
Es gibt eine Anzahl von Möglichkeiten, die Wahrscheinlichkeit von Fehlerkennungen kleinzuhalten. Für die Bewertungssumme kann eine Obergrenze gesetzt werden, ebenso eine Untergrenze für die Differenz zwischen den am besten und dem am nächstbesten passenden Wort aus dem Vokabular. Wenn diese Differenz zu klein wird, sollte das System um eine Wiederholung des Wortes bitten.

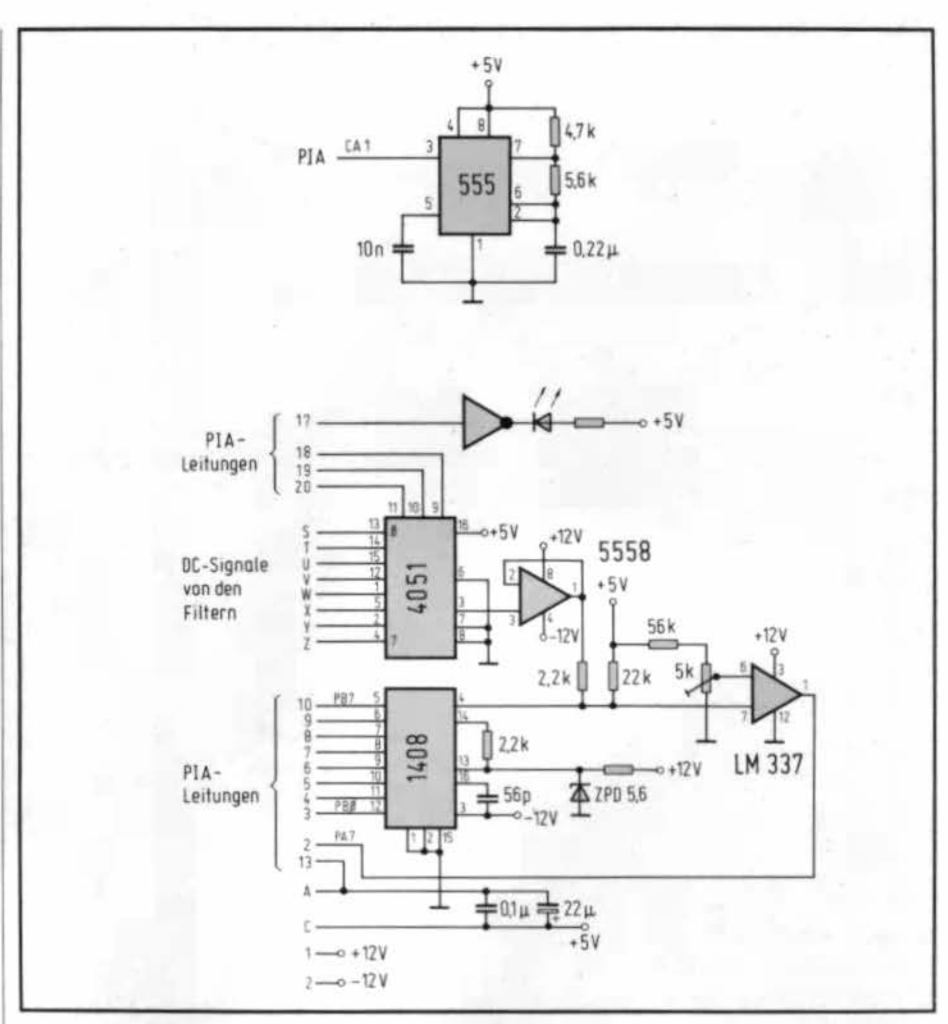


Bild 4. Schaltung des Zeitgebers und des 8-Kanal-A/D-Wandlers. Der Timer ist auf etwa 5 ms pro Abtastung eingestellt. Das IC 1408 ist ein 8-Bit-D/A-Wandler, während der Typ 4051 den 8-Kanal-Multiplexer darstellt

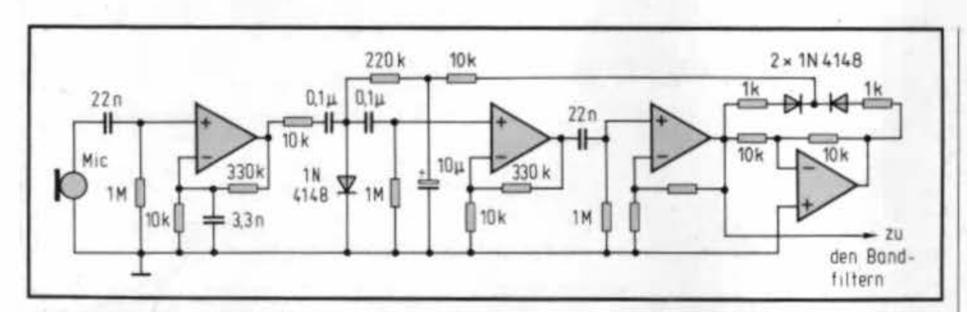


Bild 2. Der Mikrofonverstärker sollte eine Regelung besitzen, um Lautstärkeschwankungen auszugleichen. Als Operationsverstärker eignet sich z. B. der Vierfach-Typ LM 324

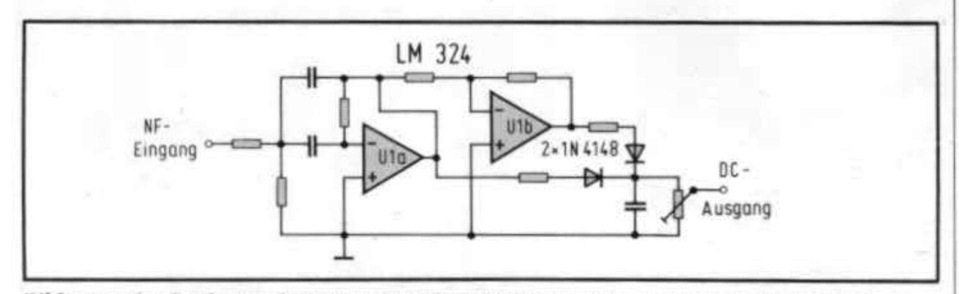


Bild 3. Bandpaß-Filter und Gleichrichter. U1A bildet das Filter, U1B einen aktiven Vollweggleichrichter. Mit dem Vierfach-OP LM 324 lassen sich zwei solche Schaltungen mit nur einem IC aufbauen; die Dimensionierung richtet sich nach der Filterfrequenz

Betriebserfahrungen mit dem System

Für ein größeres Vokabular beansprucht das Entscheidungsprogramm eine ganz erhebliche Zeit. Die Geschwindigkeit kann verbessert werden, in dem man jedem Tabelleneintrag eine Anzahl von Bytes hinzufügt, die die wesentlichen Worteigenschaften wiedergeben, und dann in einem ersten Durchlauf nur diese wesentlichen Bytes abfragt.
Das hier vorgestellte System funktioniert im allgemeinen relativ gut bei der Erkennung von Vokalen, hat aber seine Schwierigkeiten bei Konsonanten. Für die englischen Zahlworte von 1 bis 8 erreicht eine Erkennungswahrscheinlichkeit 95 % für alle Worte, wenn man

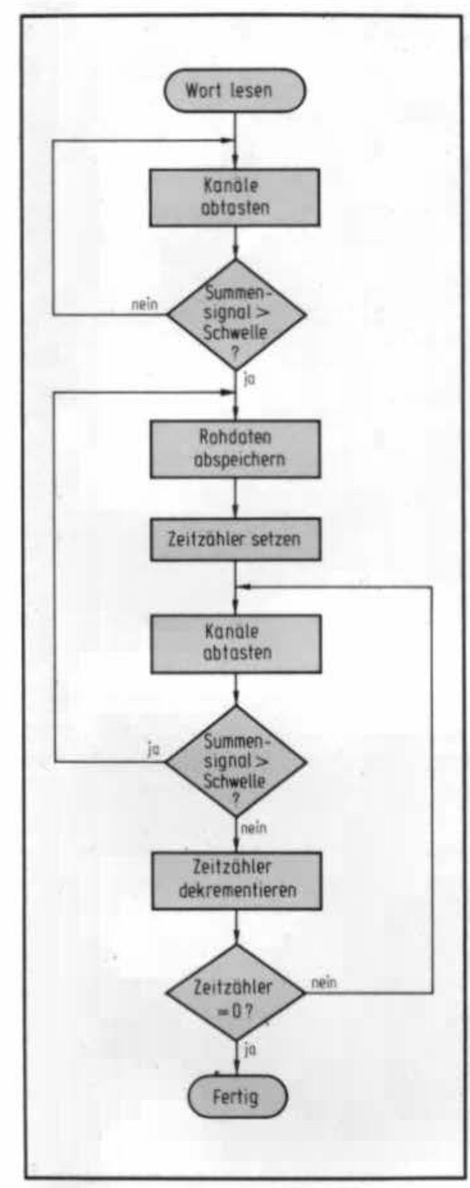


Bild 5. Flußdiagramm des Unterprogramms, um ein gesprochenes Wort als „Rohdaten" im Speicher abzulegen

einigermaßen deutlich spricht. Die spanischen Zahlworte werden ähnlich gut erkannt, allerdings gibt es Schwierigkeiten bei tres (3) und seis (6). Der Verfasser prüfte auch die Erkennung einiger Basic-Befehlsworte, wobei es nur zwischen LET und NEXT einige Verwechslungen gab.

Zur Verbesserung des Systems sollte man besonders dem Nf-Teil Aufmerksamkeit schenken. Ein besseres Mikrofon, ein Verstärker mit weniger Hintergrundrauschen und ein optimierter Dynamikkompressor sind schon geplant. Das hier vorgestellte System stellt also nur einen ersten Anlauf dar, und es bleibt noch viel Spielraum für eigene Versuche.

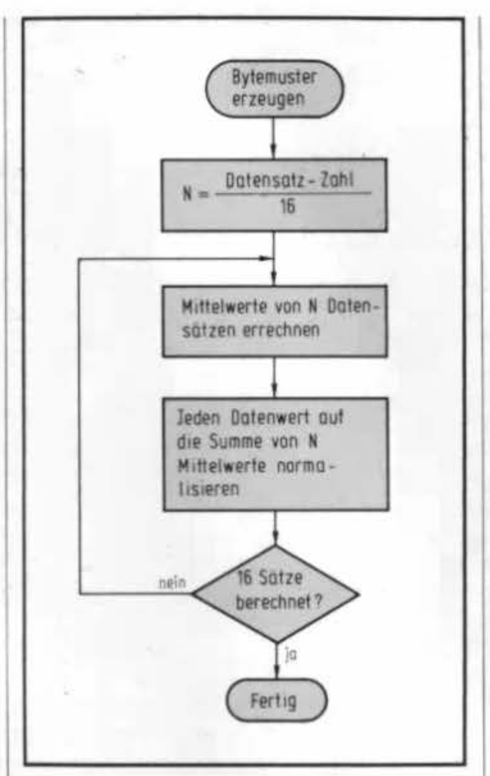


Bild 6. Das als Referenz benutzte 128-Byte-Muster wird aus den Rohdaten erzeugt

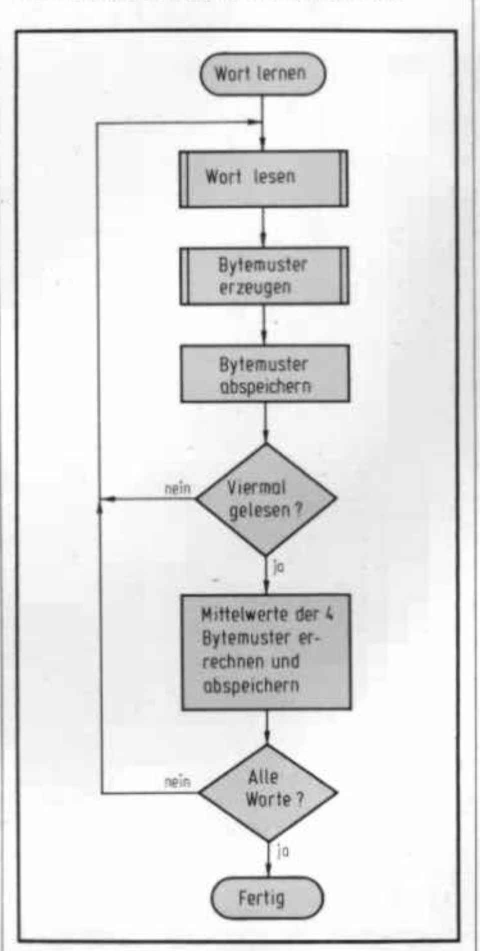


Bild 7. Bevor ein Wort erkannt werden kann, muß es das System erst durch viermaliges „Vorsprechen" lernen

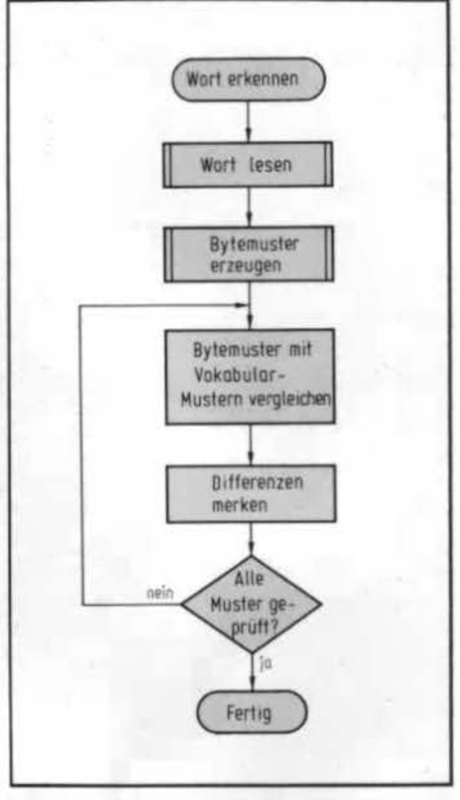


Bild 8. Es wird jeweils das Wort aus dem Vokabular als erkannt betrachtet, das dem gerade eingelesenen Byte-Muster am nächsten kommt

Terry A. Jackson stellte sein Spracherkennungssystem auf der letzten National Computer Conference in Chicago im Rahmen einer Sonderschau vor. Er erklärte sich spontan bereit, seine Entwicklung exklusiv für mc zu beschreiben. Auf den Abdruck des relativ systemgebundenen MEK-6802-Programms verzichten wir hier absichtlich; es wäre erfreulich, wenn unter der Zuhilfenahme der Flußdiagramme auch Z-80- und 6502-Programme entstehen würden. Die Red.

Literatur

[1] *Tobey, u. a.*: Operational Amplifiers, Design and Applications. McGraw-Hill, 1971.

[2] *Aldrige, D.*: Analog-to-Digital Conversion Techniques with the M6800 Microprocessor System. Motorola Semiconductor Products, 1975 (Appl. Note AN-757).

[3] *Rabiner, L.; Schaefer, R. W.*: Digital Processing of Speech Signals. Prentice-Hall, 1978.

[4] *Lea, W. A.*: Trends in Speech Recognition. Prentice Hall, 1980.

[5] *Flanagan, J. L.*: Speech Analysis, Synthesis and Perception. 2nd edition, Springer-Verlag, 1972.

[6] *Dixon, N. R.; Martin, T. B. (Hrsg.)*: Automatic Speech and Speaker Recognition. IEEE Press, 1979.

[7] *Levinson, S. E.; Liberman, M. Y.*: Speech Recognition by Computer. Scientific American 1981, Heft 4, Seite 64.

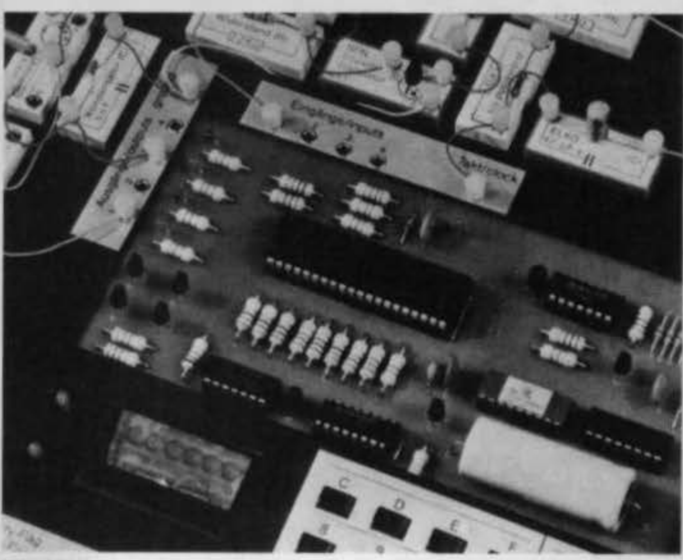
Das *electronic* - Experimentier-System mit noch mehr Experimentier-Möglichkeiten

Dieses Experimentier-System hat der Franzis-Verlag bisher unter dem Namen ELOtronic angeboten. Die verstärkte Zusammenarbeit mit der Firma Busch & Co. in Viernheim hat jetzt zu einer veränderten Packung und dem neuen Markennamen

electronic - Experimentier-System

geführt. Konzeption und praktische Handhabung sind dabei völlig gleichgeblieben. Durch weitere Baukästen wurden die Möglichkeiten des Systems außerdem erheblich ausgeweitet. Das neuverpackte und erweiterte System ist ab Oktober 1981 lieferbar. Die Grundfarbe der neuen Verpackung ist Rot (bisher Blau). Das ganze Experimentier-System umfaßt folgende Baukästen:

2059 Netzgerät	32.– DM
2060 Compact-Studio	57.50 DM
2061 Ergänzungspackung für 2060	89.– DM
2065 Radio-Technik	139.– DM
2069 Ergänzungspackung für 2065	46.– DM
2070 Studio-Center	172.50 DM
2072 IC-Verstärker-Technik	46.– DM
2075 Digital-Technik	76.50 DM
2079 Bestückungs-Bausteine	10.90 DM
2087 Steuer-Relais 220/9 V	Preis steht noch nicht fest
2089 Bestückungs-Bausteine IC	9.50 DM
5964 Micro-Electr.-Relais 9–16 V/8 A	14.90 DM
2090 Micro-Computer (microtronic)	379.– DM
2095 Cassetten-Interface	Preis steht noch nicht fest



Der Mikro-Computer „microtronic"

Das electronic-Experimentier-System gibt es beim Elektronik-Fachhandel, bei größeren Buchhandlungen oder gegen Vorauszahlung direkt beim Franzis-Verlag, Abt. ZV, Karlstraße 37, 8000 München 2. Ausführlichen Prospekt senden wir auf Anforderung gerne zu.

AIM-65-Erweiterungen mit Pfiff

Für die Mikrocomputer AIM-65 (Rockwell) und PC-100 (Siemens) hat die Fa. Heinz-Elektronik eine Reihe von Zusatzkarten herausgebracht: Ein Video-Interface mit Betriebsprogramm im EPROM und eigenem Bildspeicher-RAM; eine statische 16-KByte-RAM-Karte mit einstellbarer Adressenlage; eine Adapter-Buffer-Karte; eine 16/32-KByte-EPROM-Karte; eine Karte mit zwei unabhängigen seriellen Schnittstellen, zwei VIA-Bausteinen 6522, 256 Byte CMOS-RAM mit Batterie-Pufferung und einer CMOS-Uhr mit Kalenderfunktion. Alle Platinen können als Bausätze geliefert werden; der Hersteller leistet Funktionsgarantie und führt für 15 DM auch einen Test nebst eventuell nötiger Reparatur durch. Die Platinen sind auch unbestückt zu haben und kosten (durchkontaktiert/doppelseitig) zwischen 60 DM und 95 DM.

Alle Karten besitzen eine 64polige VG-Steckleiste und können deshalb nicht direkt mechanisch mit AIM-65 bzw. PC-100 verbunden werden. Die Adapter-Buffer-Karte enthält jedoch neben dem EPROM-Sockel (z. B. für das Video-Betriebsprogramm) auch Sockel für ein Verbindungskabel zur Expansion-Steckerleiste des Computers. Verwendet man mehrere Karten gleichzeitig, so ist die „Mutterplatine" mit insgesamt fünf VG-64-Steckleisten nötig. Hervorzuheben ist schließlich noch die recht gute Dokumentation der Karten. So ist z. B. beim Video-Interface genau angegeben, welches CRT-Controller-Register was tut und wie das Betriebsprogramm prinzipiell aufgebaut ist.

(Heinz-Elektronik, Kaiserstraße 57, 4600 Dortmund 1)

Kleiner Computer ganz groß

Clive Sinclair, Konstrukteur charmanter Elektronikgeräte, hat seinen Computer ZX 80 überarbeitet und ergänzt mit Peripheriegeräten. Das Gehäuse ist jetzt mattschwarz. Die Tastatur arbeitet wieder nach dem Folienprinzip. Der ZX 81 ist mit nur vier LSI-Chips aufgebaut, die im wesentlichen dieselben Funktionen bieten, die schon der ZX 80 besaß. Verbessert wurden unter anderem der Videobetrieb und das Basic, das jetzt 8 KByte umfaßt. Ein Metallpapierdrucker ermöglicht dauerhafte Ablage von Programmen und Daten. Hervorstechendes Merkmal der Geräte sind wie immer bei Sinclair: interessante Konstruktion und populärer Preis.

(Sinclair Research Ltd. Deutschland, Postfach 1710, 8028 Taufkirchen)



Das ist Clive Sinclair mit dem ZX 81

Gepflegtes Betriebssystem für Z-80-Computer

Multitasking auf Mikrocomputersystem der PSI80-Reihe: das neue Release des von Kontron entwickelten Betriebssystems KOS verwaltet bis zu 10 parallele Tasks, die zusätzlich zum Anwendungsprogramm aktiv sein können.
Damit wird die volle Ausnutzung der leistungsfähigen Z80A-orientierten Hardware dieser Kompaktcomputersysteme vom Betriebssystem unterstützt. Spooling von Druckerausgabe, Datenkommunikation über Modem, Realzeitanwendungen, Datenerfassung in Subsystemen laufen im „Hintergrund" ab, während der „Vordergrund" dem Benutzer zur Verfügung steht.





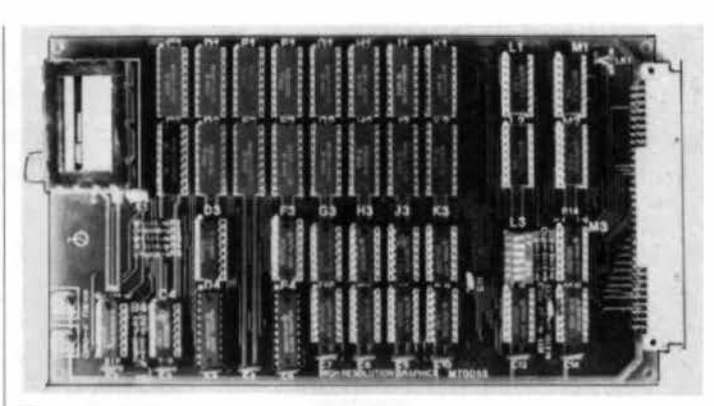
Dafür ist das Betriebssystem KOS geschrieben

Dieses Betriebssystem überdeckt so die gesamte Reihe der PSI80-Systeme, von Floppy-Disk-basierenden (154 bis 1232 KByte) bis zu den Plattenspeicher-orientierten Geräten mit 5 bis 20 Millionen Zeichen Kapazität.
Peripheriegeräte sind einfach anschließbar und werden über logische Kanäle flexibel vom Benutzerprogramm angesprochen.
Benutzerfreundlichkeit steht im Zentrum der PSI80-Konzeption: KOS spricht deutsch, gibt Meldungen im Klartext auf den Sichtschirm (25 Zeilen à 80 Zeichen) und führt den Anwender durch Hilfe-Funktionen bei komplexen Kommandoeingaben.
Durch ein Übersetzermodul sind CP/M-kompatible Programme auf PSI80-Systemen ablauffähig. Eine Vielzahl von Compilern, Generatoren, Datenbanksystemen und Anwendungsprogrammen ist dem PSI80-Anwender zugänglich.
(Kontron Mikrocomputer GmbH, Breslauer Straße 2, 8057 Eching)



Plotter, schnell und intelligent

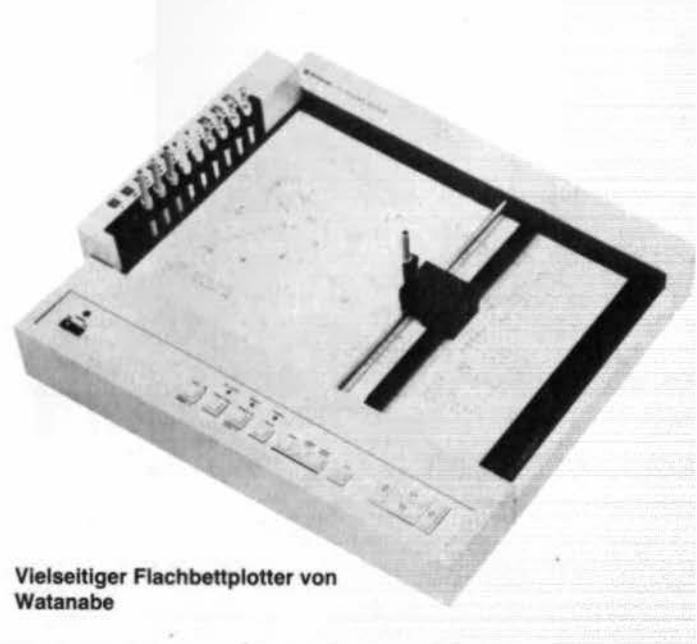
Der Plotter WX4636 ist ein sehr schneller, intelligenter DIN-A3-Plotter. Sämtliche Plotterfunktionen werden über einen Mikroprozessor gesteuert, der mit einem der 3 Standard-Interfaces – 8 Bit parallel, IEC-Bus oder RS 232/V24 – angesprochen wird.
Die patentierte, neuartige Federhalterung ermöglicht die freie Wahl von 10 Federn. Sechs verschiedene Arten von Federn (Faserstifte, Kugelschreiber und Tuschestifte in unterschiedlichen Farben und Strichstärken) können in jeder Kombination, je nach Verwendungszweck eingesetzt werden.
Über Plotterfunktionen werden ASCII-Zeichen, Linien, Kurven und Kreise, Marken, Symbole und Koordinaten in beliebiger Richtung und Neigung ausgeplottet. Die Buchstaben werden in Groß- und Kleinschreibung ausgeführt.
In der Ausführung WX4636R ist der Plotter mit einem Rollenpapiertraktor ausgerüstet. Über entsprechende Befehle vom externen Rechner wird das Papier definiert weitertransportiert.
(Watanabe GmbH, Postfach 1155, 8036 Herrsching)



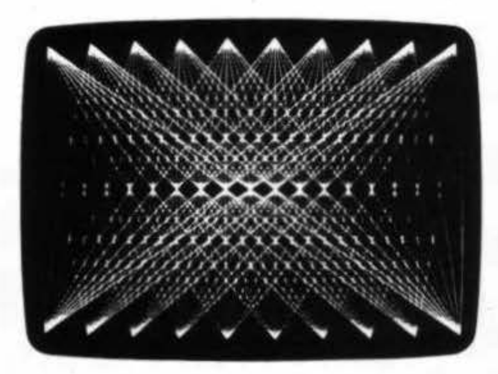
Tancontrol, der universelle Einplatinencomputer

Einplatinencomputer mit großer Anwendungsbreite

Auf der Basis der 6502-CPU ist der Einplatinencomputer Tancontrol aufgebaut. Der Computer bietet 8 KByte RAM, 32 Bit I/O parallel sowie eine serielle Schnittstelle mit TTL-, 20 mA- und V24-Pegel. Ein Monitorprogramm (4 KByte) kann sowohl ein Terminal als auch einen Drucker und bis zu zwei Kassettenrecorder bedienen. Das Monitorprogramm enthält einen „Zeilenassembler" und einen Disassembler. Basic kann in vorbereitete ROM-Sockel gesteckt werden. Natürlich können und sollen dort auch andere Anwenderprogramme mit bis zu 16 KByte Umfang gesteckt werden. Ein zusätzlicher EPROM-Programmer mit Treiberprogramm ist lieferbar. Die Programmentwicklung kann auf jedem 6502-System erfolgen. Der Universalcomputer Mikrotan 65 mit identischer Speicherbereichsverteilung ist allerdings besonders dazu geeignet. Seine reichhaltigen Erweiterungskarten sind auch für den Tancontrol ohne Adaption verwendbar. Preis des Tancontrol: ca. 700.– DM.
(Joachim Müller Mikrocomputer, Georg-Büchner-Straße 16, 6500 Mainz 42)



Vielseitiger Flachbettplotter von Watanabe



Lernen Sie CP/M!

Die Firma Severit Computer in Berlin erstellt professionelle, kommerzielle Software. Eines ihrer interessanten neuen Produkte ist ein CP/M-Kurs auf Diskette zum Einstieg in dieses Betriebssystem. Beginnen kann jeder damit, der vor einer Computertastatur keine Angst hat. Interaktiv beginnt der Kurs mit seinem Schüler einen Dialog, der die elementaren Eigenschaften von CP/M vorstellt und den Lernenden aktiv an der Maschine erleben läßt. Dabei wird Deutsch gesprochen, und nicht nur lakonisches Computerchinesisch. Der Programmierer des Kurses hat sehr variantenreiche Reaktionen des Computers auf falsche Antworten des Schülers auf Testfragen eingebaut. Das Lernen macht deshalb Spaß und ist sehr effizient. Das Programm nennt sich DLS, Dialog-Lern-System. Der CP/M-Kurs ist im Fachhandel erhältlich und kostet etwa 160 DM.
(Severit Computer GmbH, Stübbenstraße 3, 1 Berlin 30)

EPROM macht Commodore-Systeme kompatibel

Durch das Einsetzen des PAC-EPROM 80/40 werden jetzt sämtliche Programme, die für den CBM 4016/32 geschrieben wurden, uneingeschränkt für den CBM 8032 verwendbar. Das gilt sowohl für kommerzielle oder technische Programme als auch für Spielprogramme. Die Umschaltung erfolgt softwaremäßig durch Angabe von Steuerzeichen: Umschaltung auf 40-Zeichen-Display: chr $ (30). Umschaltung auf 80-Zeichen-Display: chr $ (31).
Der Preis für das PAC-EPROM beträgt 259 DM inkl. MwSt. Als interessante Beigabe für Spielernaturen wird eine Diskette mitgeliefert: Sargon-Schach.
(Runow Büroelektronik, 2000 Hamburg 76, Bachstraße 104).

Lehrcomputer programmiert EPROMs

Mit dem Erweiterungskit EPZ80 kann der Anwender zusammen mit seinem Soft- und Hardwaretrainer „Nanocomputer" EPROMs programmieren und kontrollieren.
Der Ausbausatz EPZ80 besteht aus der Programmiersteuerkarte PPZ80-S oder PPZ80-B, der Versorgungsteil NSZ80, der Steuer-Software EPR-Z/N auf einem EPROM und der ausführlichen Systembeschreibung.
Es können hiermit die EPROM-Typen 2704, 2708, 2748, 2716, 2516, 2532 und 2732 überprüft und programmiert werden.
Der Anwender kann nun seine in Maschinencode oder Mnemonischem Code beschriebenen Z80-Programme direkt mit dem Nanocomputer in EPROMs abspeichern.
(SGS-Ates Deutschland, Haidling 17, 8018 Grafing)

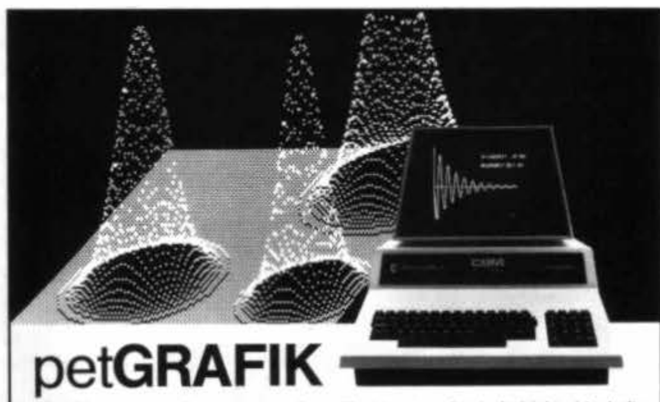


Der EPROM-Brenner für den Nanocomputer


Z80 und CP/M von Hewlett-Packard

HP kommt mit Z80 und CP/M

Mit dem HP 125 dringt die Firma Hewlett-Packard jetzt ernsthaft in den Personal-Computer-Markt ein. Angepeilt werden Business-Leute und Führungskräfte, die ihre eigenen Daten schnell und „online" selbst bewegen wollen. Die Konfiguration des Systems richtet sich nach dem sich andeutenden Standard der nächsten Jahre: Z80-A, 64 KByte RAM, Massenspeicher (Floppy-Disk), CP/M. Selbstverständlich wird alles sauber in HP-Form verpackt. Beispielsweise ist die Tastatur absetzbar vom Hauptgerät. Sie enthält einen alphanumerischen Tastenblock, der voll der DIN-Norm für Schreibmaschinentastatur entspricht. Darüber hinaus Ziffernblock und viele Steuertasten, zum Teil softwaredefinierbar.
HP betont, daß besonders auf der Seite der Hardware konstruktive Sicherheit eingebaut sei, beispielsweise Kontrollbits für Speicherfehlererkennung, obwohl weitgehend Standardbausteine verwendet werden.
Die Schnittstellen zur Peripherie sind auf die Hausnormen abgestimmt, die ja als Grundlagen für den IEC-Bus genommen wurden. Damit ist der Computer sehr universell erweiterbar. Preis: ab 10 000 DM.
(Hewlett-Packard GmbH, Postfach 56 01 40, 6000 Frankfurt 56)



petGRAFIK

Eltec bietet in ihrer Reihe "Grafik-Platinen" eine Zusatzkarte zum Commodore 3016/3032 an, leistungsfähig für hochauflösende Grafik in einem Raster von 220 × 256. Jeder der ca. 56000 Bildpunkte kann beliebig gesetzt oder gelöscht werden und das sowohl von der Maschinensprache aus als auch vom BASIC. Für eine Vielzahl von Anwendungen sowohl technisch-wissenschaftlicher Art als auch zur wirkungsvollen Darstellung von Daten im betriebswirtschaftlichen Sektor.

Der Einbau der Platine ist problemlos und kann auch von Elektroniklaien vorgenommen werden.

Der günstige Preis:
DM 698,– + MWSt.
(DM 788,74 incl. MWSt.).

Bitte spezifizieren Sie bei Ihrer Bestellung, welchen EPROM-Steckplatz und für welche CBM-Serie Sie die Software wünschen.



Preis: **DM 548,– + MWSt.**
(DM 619,24 incl. MWSt.).

Mini-DCR für alle CBM-Systeme

Der wichtigste Vorteil dieses Mini-Digital-Casetten-Recorders ist die Schreib- bzw. Lesegeschwindigkeit von 6000 Baud – 14 mal schneller als CBM (Preiswerte Alternative zu Floppy-Disk-Laufwerken). Die Mini-DCR kann ein Programm vorwärts und rückwärts auf der Cassette suchen.

Es können sowohl BASIC als auch Maschinenprogramme gelesen und geschrieben werden.

Die Lieferung: Philips-Laufwerk, Interface-Platine, Verbindungskabel zum USER-PORT des CBM-Rechners und das Treiberprogramm auf EPROM.

Eltec Elektronik GmbH
Galileo-Gallilei-Straße
6500 Mainz

Postfach 1847
Telefon 06131/50031
Telex 4187273



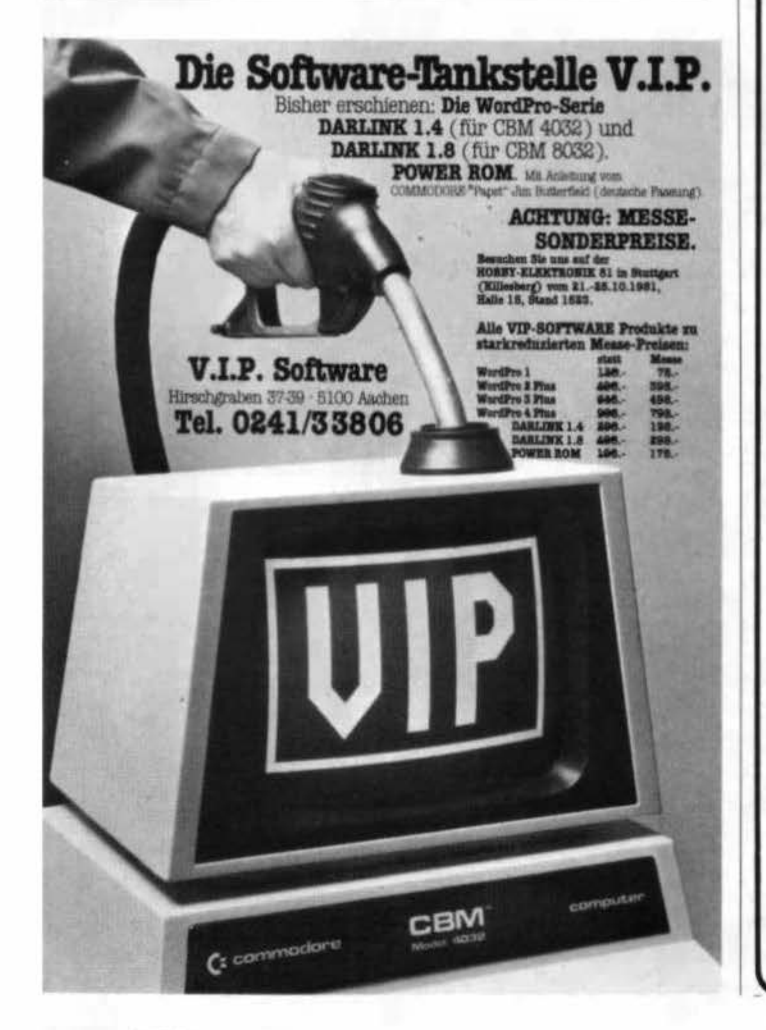
Belgien, Frankreich MANUDAX, Rue Stephenson Straat 108-110, 1020 Brüssel, Tel. 02/215.25.18

Schweiz, SPECTRALAB, Brunnenmoosstr. 7, 8802 Kilchberg, Tel. 01/7155640

Österreich, POLYTRONIC, Wiener Str. 46, 4020 LINZ, Tel. 07 32/60 04 50

Schweden, ELEKTRIX, Borgagatan 35, S-214 22 MALMÖ, Tel. 040-97 37 36

Holland MANUDAX, Meerstaat 7, 5473 ZG Heeswijk (NB), Tel. 04139/2901



!neu!

Herbstzeit ist Computerzeit. Wir bieten Ihnen rechtzeitig zur „Saison" nicht nur ein wohlgefülltes Lager (ansehen - ausprobieren - sofort mitnehmen), sondern auch viele brandaktuelle neue Produkte, z. B.

- ***SUPERKRAM 3.02 für Apple*** *mit 12 Zusatzbefehlen für die Programmierung von Datei- und Datenbankanwendungen*
- ***80-Zeichen-Karte für Apple*** *mit der dazugehörigen Textverarbeitung in deutsch*
- ***NEWDOS 80 Level 2.0*** *für TRS-80 Modell 1 und 3*
- *Erheblich erweitertes Monitor-Programm vom Preiswert-Gerät bis zum fernsehtauglichen Farbmonitor mit Grüntaste*
- *Der neue Superhit* ***Sharp MZ 80B —*** *bei uns natürlich ab Lager*
- ***CP/M 2.2*** *für den Sharp MZ-80K und den PC 3200*
- *die neuen Personal-Computer-Hits* ***ATARI 400*** *und* ***800*** *mit einer großen Software-Auswahl von* ***STAR RAIDERS*** *bis* ***VISICALC***
- *Der brandneue* ***COMMODORE VC-20 -*** *bei uns natürlich mit Software, Zubehör und Peripherie*
- ***Video Genie*** *jetzt auch mit Textverarbeitung*
- *Erheblich erweiterte Buch- und Zeitschriftenauswahl, unter anderem mit zahlreichen neuen Büchern für TRS-80, Apple und 5 brandneuen Büchern zum PC-1211*
- *Die neuen* ***EPSON Drucker MX-82*** *und* ***MX-100***
- *Zubehör von der Spezialdiskette bis zum fertigen Arbeitsplatz*

UND: Wir sind nicht nur werktags sondern bis Ende Dezember auch an allen verkaufs offenen Samstagen von 10.00 bis 18.00 Uhr für Sie da!

DATA BECKER

Merowingerstraße 30 · 4000 Düsseldorf 1
Telefon (0211) 312085 · Telex 08582874



Sonderposten!
Original BASF 5,25"-Laufwerk 6108, **double density, double sided,** originalverpackt, fabrikneu **895,–**

16 k dyn. RAM 4116, 200 ns, orig. MITSUBISHI, allererste Wahl, stückgeprüft!
8 Stück **59,60**
16 Stück **115,30**

VIDEO-GENIE 3003
(neue Ausführung mit Cassetten-Laufwerk) **1395,–**

VIDEO-GENIE 3008
(mit Kleinschreibmodul, 10er Tastatur u. Cassett.-Anschl.) **1595,–**

Zubehör:
Expansion Interface mit 32 k-Speichererweiterung **1275,–**
5,25"-Floppy-Laufwerk mit Gehäuse und Netzteil, 40 Track-Ausführ. **995,–**
Zweites Laufwerk 40 Track **775,–**
Verbindungskabel für 2 Laufwerke .. **90,–**
Kleinschreibmodul für 3003 .... **145,–**
RS-232 C-Schnittstelle **175,–**
S-100-Adapter **295,–**

ATARI 400 .... **1698,–**
16 k RAM, BASIC-ROM, deutsche Handbücher, PAL-Ausgang mit 16 x 8 Farben.

ATARI 800 .... **2998,–**
16 k RAM, BASIC-ROM, deutsche Handbücher, PAL-Ausgang mit 16 x 8 Farben.
16 k-RAM-Erweiterungsmodul **285,–**
5,25"-Floppy incl. dt. Handb. **1749,–**
Atari-Recorder **259,–**

Wir liefern Ihnen zu allen angebotenen Systemen die gesamte Peripherie sowie bewährte Software. Fordern Sie unsere Unterlagen + Angebote für Ihr System an.

Endlich lieferbar:
MX 82 F/T
mit einem Interface n. Wahl* . **2595,-**
o. Int.face (8-Bit-Parall.-Eing.) **2325,-**
Der neue MX 82 F/T besitzt neben allen bewährten Eigenschaften des MX 80 F/T die Fähigkeit, hochauflösende Grafik zu plotten.

MX 80 F/T
o. Interf. (8-Bit-Parall.-Eing.) **1725,–**
m. einem Interface n. Wahl .. **1995,–**
*Interfacekarten für alle gängigen Rechensysteme lieferbar: PET/CBM, TRS 80, IEE 488 (HP), HEATH-Computer, NASCOM, COMPUCORP oder RS 232 C (V 24).

Der EPSON für Ihren MZ 80 K!
Sie brauchen keine Interface-Box und erhalten trotzdem den vollen Grafiksatz des MX 80 F/T sowie deutsche Umlaute + echte Unterlängen.
Komplett anschlußfertig **2195,–**

MZ 80 K (48 k RAM) **2195,–**
Interface-Box **525,–**
DIN-Tastatur **375,–**

BMC-12"-Monitor **535,–**
grün, 18 Mhz, reflexionsarmer Bildschirm

BMC-12"-Monitor **678,–**
bernsteinfarbig, optimale Augenschonung, 18 Mhz, reflexionsarm

SANYO-12"-Monitor **698,–**
grün, 18 Mhz, reflexionsfreier Bildschirm

SANYO-12"-Monitor **898,–**
grün, 25 Mhz, angeätzte Bildröhre, professionelles Metallgehäuse

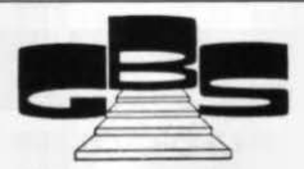
Wir sind Ihr Partner in allen Punkten für: APPLE, ATARI, BMC, CALIFORNIA COMPUTER SYSTEMS, EPSON, EUROCOM, KONTRON, MICROSOFT, NASCOM, OLIVETTI, SANYO, SHARP, VIDEO GENIE, VIDEX + WATANABE. Fragen Sie uns!

MK-SYSTEMTECHNIK

● 6728 Germersheim · Pater-Mayer-Str. 6
Telefon (07274) 2756 · Telex 0453500

● 5650 Solingen · Pfaffenberg 4
Telefon (02122) 47267

● 7500 Karlsruhe · Kriegsstraße 164
Telefon (0721) 29243

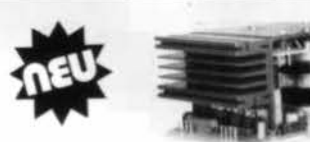


Mikrocomputer

Aufbau, Anwendung und Programmierung in Assembler 8080
berufsbegleitender Lehrgang 30 Abende oder 15 Samstage
für Elektro-Ing. u. Dipl.-Ing. und Elektro-Techniker mit Kenntnissen der digitalen Steuerungstechnik (je Lehrgang 14 Teilnehmer an 14 Mikrocomputern).
Prospekt, Auskunft und Anmeldung:
GBS-Fachschule, Arabellastraße 18/I, 8000 München 81, Telefon (0 89) 91 60 06

Beginn: Oktober/März

Netzteil NMC 101



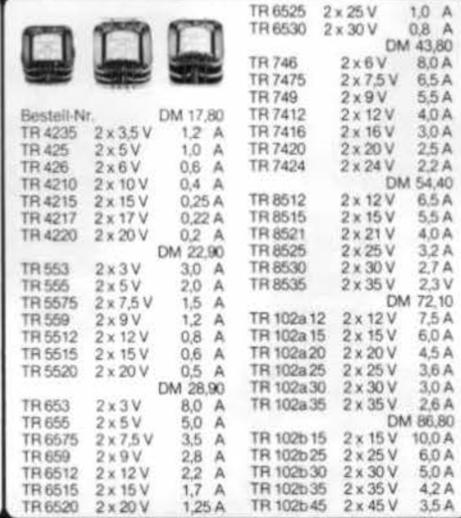
Netzteil NMC 101 für Microprozessoren **DM 156,20**
im Europa-Steckkartenformat, Anschluß über Steckstifte oder alle gängigen Europakartenstecksysteme nach DIN 41612. Ausgangsspannungen + 5 V/6 A, - 5 V/0,5 A, + 12 V/1 A, - 12 V/1 A. Speziell entwickelt für Einsatz im Mikroprozessorbereich, Strombegrenzung im V-5-Bereich (durch Änderung eines Widerstandes wählbar), + 5-V-Ausgang zwischen 4,5 - 5,5 V einstellbar, alle Ausgänge kurzschlußfest und therm. geschützt, Spannungsausgänge für alle Bus-Systeme frei programmierbar, Masse des 12 V- und 5 V-Zweiges getrennt, dadurch auch Ausgangsspannungen + 5 V, + 12 V und 24 V möglich, Längsregler-System, dadurch keine HF-Störungen, Epoxy-Druckplatte 100 x 160 mm mit Service-Druck, Höhe 85 mm. - Andere Spannungen auf Anfrage.

NEU ! Netzteil NMC 102 **DM 144,80**
ideales Netzteil für Floppy und Drucker, technische Ausführung wie NMC 101, jedoch einstellbare Ausgangsspannung von 12 bis 24 V/3 A.

Lieferbares Zubehör:
32-pol. Messerleiste mit abgewinkelten Stiften DM 4,45
oder 24 + 7-pol. Messerleiste DM 16,50

FG ELEKTRONIK

Schnittbandkerntrafos



Bestell-Nr.		DM 17,80
TR 4235	2 x 3,5 V	1,2 A
TR 425	2 x 5 V	1,0 A
TR 426	2 x 6 V	0,6 A
TR 4210	2 x 10 V	0,4 A
TR 4215	2 x 15 V	0,25 A
TR 4217	2 x 17 V	0,22 A
TR 4220	2 x 20 V	0,2 A
		DM 22,90
TR 553	2 x 3 V	3,0 A
TR 555	2 x 5 V	2,0 A
TR 5575	2 x 7,5 V	1,5 A
TR 559	2 x 9 V	1,2 A
TR 5512	2 x 12 V	0,8 A
TR 5515	2 x 15 V	0,6 A
TR 5520	2 x 20 V	0,5 A
		DM 28,90
TR 653	2 x 3 V	8,0 A
TR 655	2 x 5 V	5,0 A
TR 6575	2 x 7,5 V	3,5 A
TR 659	2 x 9 V	2,8 A
TR 6512	2 x 12 V	2,2 A
TR 6515	2 x 15 V	1,7 A
TR 6520	2 x 20 V	1,25 A
TR 6525	2 x 25 V	1,0 A
TR 6530	2 x 30 V	0,8 A
		DM 43,80
TR 746	2 x 6 V	8,0 A
TR 7475	2 x 7,5 V	6,5 A
TR 749	2 x 9 V	5,5 A
TR 7412	2 x 12 V	4,0 A
TR 7416	2 x 16 V	3,0 A
TR 7420	2 x 20 V	2,5 A
TR 7424	2 x 24 V	2,2 A
		DM 54,40
TR 8512	2 x 12 V	6,5 A
TR 8515	2 x 15 V	5,5 A
TR 8521	2 x 21 V	4,0 A
TR 8525	2 x 25 V	3,2 A
TR 8530	2 x 30 V	2,7 A
TR 8535	2 x 35 V	2,3 V
		DM 72,10
TR 102a 12	2 x 12 V	7,5 A
TR 102a 15	2 x 15 V	6,0 A
TR 102a 20	2 x 20 V	4,5 A
TR 102a 25	2 x 25 V	3,6 A
TR 102a 30	2 x 30 V	3,0 A
TR 102a 35	2 x 35 V	2,6 A
		DM 86,80
TR 102b 15	2 x 15 V	10,0 A
TR 102b 25	2 x 25 V	6,0 A
TR 102b 30	2 x 30 V	5,0 A
TR 102b 35	2 x 35 V	4,2 A
TR 102b 45	2 x 45 V	3,5 A

DIPL.-ING. FRANZ GRIGELAT
Mühlweg 30-32 - 8501 Rückersdorf bei Nürnberg
Telefon 0911/57031, Telex 623936

Ringbandkerntrafo



Bestell-Nr.		DM 33,90
RK 85	2 x 5 V	0,8 A
RK 86	2 x 6 V	0,7 A
RK 810	2 x 10 V	0,4 A
RK 815	2 x 15 V	0,25 A
RK 817	2 x 17 V	0,22 A
RK 820	2 x 20 V	0,2 A
		DM 36,80
RK 245	2 x 5 V	2,4 A
RK 2475	2 x 7,5 V	1,6 A
RK 249	2 x 9 V	1,3 A
RK 2412	2 x 12 V	1,0 A
RK 2415	2 x 15 V	0,8 A
RK 2420	2 x 20 V	0,6 A
		DM 39,80
RK 505	2 x 5 V	5,0 A
RK 5075	2 x 7,5 V	3,3 A
RK 509	2 x 9 V	2,8 A
RK 5012	2 x 12 V	2,0 A
RK 5015	2 x 15 V	1,7 A
RK 5020	2 x 20 V	1,25 A
RK 5025	2 x 25 V	1,0 A
RK 5030	2 x 30 V	0,8 A
		DM 53,80
RK 7575	2 x 7,5 V	5,0 A
RK 7512	2 x 12 V	3,0 A
RK 7518	2 x 18 V	2,0 A
RK 7522	2 x 22 V	1,7 A
RK 7530	2 x 30 V	1,25 A
		DM 58,80
RK 10075	2 x 7,5 V	6,0 A
RK 10012	2 x 12 V	4,0 A
RK 10018	2 x 18 V	2,8 A
RK 10025	2 x 25 V	2,0 A
RK 10030	2 x 30 V	1,7 A
		DM 76,80
RK 20012	2 x 12 V	8,0 A
RK 20018	2 x 18 V	5,5 A
RK 20025	2 x 25 V	4,0 A
RK 20030	2 x 30 V	3,3 A
RK 20035	2 x 35 V	2,8 A
RK 20040	2 x 40 V	2,5 A
		DM 89,60
RK 30012	2 x 12 V	12,5 A
RK 30020	2 x 20 V	7,5 A
RK 30025	2 x 25 V	6,0 A
RK 30030	2 x 30 V	5,0 A
RK 30045	2 x 45 V	3,5 A
RK 30060	2 x 60 V	2,5 A

Fordern Sie unsere Lagerliste mit genauen Daten und Abmessungen an.

aaa electronic gmbh

★ NEUE PREISE ★

SHARP PC1211 Taschencomputer	371,68/ 420,–
SHARP CE121 Cassetteninterface	56,55/ 63,90
SHARP CE122 Drucker	243,36/ 275,–
PC1211 + CE122	597,35/ 675,–
10er Pack Papierrollen	7,04/ 7,95
100er Pack Papierrollen	63,67/ 71,95
10er Pack spez. Farbband	88,05/ 99,50
SHARP IQ 3100 Dolmetscher	269,91/ 305,–
SHARP Module ital., span., franz., dt.	59,29/ 67,–
AIM 65 inkl. Handb. + großer Schaltplan	
1K-RAM-Version engl. Handbuch	1181,42/1335,–
4K-RAM-Version engl. Handbuch	1234,51/1395,–
Aufpreis f. deutsches Handbuch	9,39/ 10,–
4K-Assembler (ROM)	308,85/ 349,–
8K-BASIC-Interpreter (ROM)	353,10/ 399,–
PL65-Compiler	441,59/ 499,–
AIM-Kunststoffgehäuse	146,02/ 165,–
AIM-Handbuch deutsch	27,98/ 29,80
10er Pack AIM-Termopapier	26,11/ 29,50
100er Pack AIM-Termopapier	229,20/ 259,–
EPSON Aussteuer-Kassette	84,07/ 95,–
EPSON Aussteuer-ROM	101,77/ 115,–
MX-80 F/T + Aussteuer-Kass. + Kabel	1517,70/1715,–
MX-80 F/T + Aussteuer-ROM + Kabel	1535,40/1735,–
Challenger C4P	1588,50/1795,–
VIDEO GENIE EG 3003	1223,51/1495,–
VIDEO GENIE II	1407,08/1590,–
TCS-32K Expansion-Interf.	1128,32/1275,–
TCS-40 Floppy-Laufwerk	668,14/ 755,–
TCS-400/1 Floppy-Laufwerk	880,53/ 995,–
EPSON MX80T + Int. + Kabel	1500,–/1695,–
EPSON MX80FT + Int. + Kabel	1561,95/1765,–
ITT-2020-Palsoft-16K-V.	2830,97/3199,–
ITT-2020-Palsoft-32K-V	2919,47/3299,–
ITT-2020-Palsoft-48K-V	3007,96/3399,–
APPLE II + inkl. 1 dt. + 2 engl. Handb.	
APPLE II 16K-RAM-V + UHF Modul	
APPLE II 48K-RAM-V + UHF Modul	
APPLE II 64K-RAM-V + UHF Modul	
16K-Speicherkarte geprüft	438,05/ 495,–
80-Zeichen X-24-Zeilen-Karte	696,23/ 789,–
NEU IBS-PAL-Modulator geprüft	272,57/ 308,–
DISK-II-Laufw. + Contr. DOS 3.3	
DISK-II 2. Laufwerk	
PASCAL-Karte + Handbücher	1043,36/1179,–
Graphics Tablett	1920,35/2170,–
dt. Groß/Klein-Tastatur-Umbausatz	216,81/ 245,–
Textverarbeitungs-Progr. DISK	221,24/ 250,–
VISICALC-Programm DISK	526,55/ 595,–
Kundenkartei-Programm DISK	464,60/ 525,–
Lagerhaltungs-Programm DISK	477,88/ 540,–
Adressen-Kartei-Programm DISK	438,05/ 495,–
Statistik-Programm DISK	876,11/ 990,–
CASHIER Lagerhalt.-Fakt.-Pr. DISK	964,60/1090,–
FIPAS Finanzbuchh.-Progr. DISK	3185,84/3600,–
APPLESOFT Manual deutsch	36,15/ 38,50
APPLE-Inteker Basic deutsch	40,28/ 42,90
APPLE-Tutorial deutsch	31,83/ 33,90
APPLE-Reference deutsch	51,64/ 55,–
APPLE-DOS 3.3 deutsch	26,76/ 28,50
ATARI 400 "neu"neu"neu	auf Anfrage
ATARI 800 "neu"neu"neu	auf Anfrage
SHARP MZ 80K (inkl. BASIC + Applic-Kass.)	
24K-RAM-Version	1809,73/2045,–
48K-RAM-Version	1898,23/2145,–
8-bit-parallel-Interface	352,21/ 398,–
8-bit-par. + V-24-Interface	460,18/ 520,–
SHARP Maschinensprach-Kass.	50,88/ 57,50
SHARP Assembler-Kass.	126,11/ 142,50
RENUMBER + APPEND-Kass.	39,82/ 45,–
SHARP MZ 80 P3-Drucker	1588,50/1795,–
SHARP MZ 80 FD DUAL-Floppy	2738,94/3095,–
CBM 8032-80 Zeichen/Zeile	auf Anfrage
CBM 4001/32K-RAM-Version	auf Anfrage
CBM 3040 + 4040 + 8050 Dual-Floppy	auf Anfrage
IEC-BUS oder USER-PORT	
4fach Verteilerkupplung	105,31/ 119,–
CBM 3er Steckersatz	26,50/ 29,95
PET 4er Steckersatz	44,20/ 49,95
Schutzhauben für 3er Steckersatz	26,50/ 29,95
CBM-Assembler-Progr. (Kass. + Buch)	84,96/ 96,–
PET-Assembler-Progr. (Kass. + Buch)	84,96/ 96,–
Toolkit (BASIC + 10 1. CBM 30+ + 40xx)	78,76/ 89,–
Toolkit (BASIC + 10 1. CBM 80xx)	105,31/ 119,–
CBM/PET TV-Interf. 1 (2 + 3 + 40xx)	175,22/ 198,–
EXIDY SORCERER/16K-RAM-V	2473,45/2795,–
EXIDY SORCERER/32K-RAM-V	2561,95/2895,–
EXIDY SORCERER/48K-RAM-V	2650,44/2995,–
Floppy-Disk-Subsystem	2300,–/2599,–
Display-Disk-Unit	5889,38/6655,–
Base 2 MST-Drucker	1570,80/1775,–
EPSON TX 80 T-Traktor	1234,51/1395,–
EPSON MX 80 F/T-Frikt. + Trakt.	1384,96/1565,–
EPSON MX 80 F/T + APPLE/ITT-Interf.	1561,95/1765,–
EPSON MX 80 F/T + IEEE-Interf.	1561,95/1765,–
EPSON MX 80 F/T + RS232-Interf.	1561,95/1765,–
EPSON MX 80 F/T + CBM Graf. Interf.	1636,28/1849,–
EPSON MX 80-2 "neu"neu"neu"	auf Anfrage
EPSON MX 82 F/T + APPLE/ITT int. + Kab.	1902,65/2150,–
9" VIDEO-Monitor, grün, universell	349,56/ 395,–
12" Video-Monitor, grün 18 MHz	495,58/ 560,–
12" SANYO-Vid.-Mon. grün 18 MHz	508,85/ 575,–
Antireflex-Universal-Folie	7,04/ 7,95
5¼"-Diskette soft- o. hardsektoriert + Aufkleber	
BASF"BASF"BASF" I. Wahl	7,92/ 8,95
5¼"-Diskette w.o. 10er Pack	61,90/ 69,95
5¼" Soft verstärkt BASF	10,58/ 11,95
5¼" Disketten w.o. 10er Pack	79,60/ 89,95
5¼" 1D-Disk Softsekt	10,58/ 11,95
5¼" 1D-Disk w.o. 10er Pack	83,63/ 94,50
8"-Diskette soft.- o. hardsektoriert + Aufkleber	
BASF"BASF"BASF" I. Wahl	7,92/ 8,95
8"-Diskette w.o. 10er Pack	61,90/ 69,95
8"-Diskette 2D BASF"BASF"BASF"	17,65/ 19,95
8"-Diskette w.o. 10er Pack	158,85/ 179,50
2000 Bl. Tabellierpapier (240 × 12" einfach) weiß oder grün/weiß perforiert	43,36/ 49,–
4000 Etiketten-Aufkl. (107 × 36 mm Doppelreihe) auf 240 mm × 12" perf. Trägerpapier	58,85/ 66,50
16 000 Etiketten-Aufkleber w.o.	220,35/ 249,–
Entmagnetisierungsdrossel f. Recorder	12,35/ 13,95
Reinigungs- + Entmag.-Kass.	9,69/ 10,95
UHF-Modulator universell	34,51/ 39,–

Preis o. MwSt. .... / .... inkl. MwSt.
Preisänderungen + Zwischenverkauf vorbehalten.
µP's-Unterlagen gegen 2,– DM in Porto

Oszilloscope HAMEG ab Lager! (s.V.r.)

Bei Vorauszahlung frei Haus in der BRD!

aaa electronic gmbh
Telex 07 72 642 aaa d
Habsburger Straße 134
7800 FREIBURG, Tel. (07 61) 27 68 64
Bauelemente – Bausätze – µP's
Meßgeräte – Zubehör – Fachliteratur
Fachgeschäft für Elektronik + Mikrocomputer

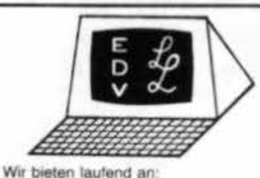
Sonderangebote für Bastler

IBM-Kugelkopfdrucker, BCD-Code, Endlosführung	DM 800.–
Philips-Nadeldrucker P 150, 85Z/s, 128 Schreibst.	DM 500.–
Potter (Tally), Helixdrucker, 135 Z/min	DM 1000.–
Centronics 101, Matrixdrucker 165 Z/s, 132 Schreibst.	DM 1900.–
Olivetti E4ST, Schreibmaschinenterminal	DM 1750.–
Olivetti TE318, 20-mA-Lochstr.-Leser/-Stanzer	DM 950.–
Centronics 730, neu, nur Einzelstücke vorrätig	DM 1490.–

Katalog A5 gegen Rückporto.

KUNHARDT GMBH

Postfach 1506, 7050 Waiblingen, Tel. (0 71 51) 5 90 35, Telex 07 245 877



EDV-Lehrinstitut-LEY

Unterster Weg 61, 5024 Pulheim
Telefon (0 22 38) 5 83 30

Wir bieten laufend an:

- **BASIC-Grundkurse;** Bedienung und Programmierung ohne Peripherie
- **Drucker und Floppy** Programmierung, Dateiorganisation
- **BASIC-Aufbaukurse;** Befehlserweiterung; strukturierte Programme
- **Assembler und Maschinensprache**
- **Spezialkurse zur Entwicklungfirmenspezifischer Software**

- **nicht Demonstration, sondern aktive Teilnahme** Für jeden Teilnehmer steht eine vollständige Anlage mit Bildschirmeinheit, Drucker und Floppy zur Verfügung. Daher optimale Lerneffizienz durch ständige Fehlerkontrolle.
- **keine Massenveranstaltungen, sondern kleine Kurse** Max. 10 Teilnehmer, daher individuelle Betreuung gewährleistet. Spezielle Teilnehmerfragen können während des Kurses geklärt werden.
- **(fast) freie Terminwahl** Wochenendseminare, Abendkurse, Tageskurse, Sonderkurse sind kombinierbar.
- **Vernünftige Gebühren** Die Unterrichtsgebühren sind Endpreise inkl. Kosten für Arbeitsunterlagen, Kassetten, Disketten, Druckerpapier usw., nötige Erfrischungen während der sicherlich anstrengenden Kursdauer.
- **systemunabhängig** Der Lerninhalt ist auf nahezu jedes Computersystem übertragbar. Sie können nicht kaufen, wohl aber neutral beraten werden und vergleichen.



commodore mca

Schulungs- und Beratungszentrum

Wir bieten laufend folgende Seminare an:

- **Einführung in cbm-BASIC**
- **Programmieren mit Floppy Disk und Drucker**
- **Programmieren in Assembler und Maschinensprache**
- **Einführung in cbm-PASCAL**
- **Interessenten-Seminare für mca-Textsystem cbm-Lohn/Gehalt**

mca
Gesellschaft für
Micro-computeranwendungen mbH
7120 Bietigheim
Telefon (0 71 42) 5 10 90 – 5 10 99

Beratung – Programmierung – Schulung

MICRO-SOFTWARE-CATALOG

Eine Idee setzt sich durch:

Der MSC beendet die Software-Krise!

Nach dem großen Erfolg der ersten Ausgabe ist jetzt der neue MSC erschienen.

- Detaillierte Beschreibung von über **600** Standard-Software-Produkten der führenden deutschen Software-Hersteller.
- Übersichtliche Gliederung und schneller Einstieg durch vielfältige Indizes.
- Herstellerneutral und deshalb für alle Micro-Computer-Anwender interessant.
- Entscheidungshilfe beim Hard- und Software-Kauf.
- Grundlage für Marktanalysen und Trend-Beobachtungen.
- Für alle die den Informations-Anschluß nicht verlieren wollen.
- **Unentbehrliches Nachschlagewerk für Einsteiger und Profis, Anwender und Anbieter.**



Preiswert: nur **DM 49,50** (Einzelexemplar)
DM 89,50 (Jahres-Abonnement, 2 Ausgaben)

Sofort bestellen oder weitere kostenlose Info's anfordern bei:

PROFISOFT · **Postfach 130147 · 7530 Pforzheim**

COMPUTER STUDIO
Rebenring 50, Tel. (05 31) 34 17 34
BRAUNSCHWEIG

TRS 80 Modell 3 ab 2545.–

bei uns auch
mit grünem Monitor!
Mit **echten** Umlauten!
Mit Umlaut-Scripsit!

TRS 80 Modell 1
mit Monitor u. Recorder ab 1710.–

Umlaute auf Bildschirm und Drucker,
bitte Info anfordern.

TRS-COLOR,
bitte Info anfordern!

Sargon 2,
weltbest. Mikro-Comp.-Schach 89.–

Disk-Laufwerke . . . ab 680.–
Disk-Stationen bis ca. 1000 K,
bitte Info anfordern!

COMPUTER STUDIO
Rebenring 50, Tel. (05 31) 34 17 34
BRAUNSCHWEIG

Unglaublich! EPSON MX80 F/T

Preis stand bei Anzeigenschluß noch nicht fest. Aber preisgünstiger denn je!

COMPUTER STUDIO
Rebenring 50, Tel. (05 31) 34 17 34
BRAUNSCHWEIG

Sharp MZ 8K

Der kompakte Computer mit dem Z80-Prozessor.
48 K 2220.–

COMPUTER STUDIO
Rebenring 50, Tel. (05 31) 34 17 34
BRAUNSCHWEIG

ATARI 400 u. 800

Die neuen, vielseitigen ab 1960.–

COMPUTER STUDIO
Rebenring 50, Tel. (05 31) 34 17 34
BRAUNSCHWEIG

GELEGENHEITSMARKT!

1 TI 99/4, m. Programmen	1200.–
1 Nanocomputer	1200.–
1 MX80	1200.–
2 MX80 F/T	je 1350.–
1 Centronics 737	1400.–
2 CBM 3032	je 1950.–
1 SHARP MZ-80-48K	1850.–
1 Color Zusatz für TRS 80 Modell 1	540.–
2 Recorder zu TRS 80	je 60.–

GELEGENHEITSMARKT!

COMPUTER STUDIO
Rebenring 50, Tel. (05 31) 34 17 34
BRAUNSCHWEIG

Alle Preise inkl. MwSt. Versand gegen Vorkasse (Postscheck HAN 266 96-301) oder per Nachnahme zzgl. E-Versandkostenanteil (pauschal) 8,– DM. Versand ins Ausland zzgl. Fracht nur gegen Vorauszahlung.

Postanschrift:
Computerstudio GmbH
Postfach 1943, 3300 Braunschweig

COMPUTER STUDIO
Rebenring 50, Tel. (05 31) 34 17 34
BRAUNSCHWEIG

Aachen



Bürotechnik Alwin Voss
Alexanderstr. 95-97 · 5100 Aachen
Tel.: 0241/34218

GWK
GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ELEKTRONIK mbH
HARDWARE SOFTWARE SYSTEMENTWICKLUNG
FÜR 6502 UND 6809 COMPUTER SYSTEM
D 5120 Herzogenrath Asternstr. 2
Tel.: 02406 / 62394 Telex: 832109 gwk d

RMI Nachrichtentechnik Gesellschaft mit beschränkter Haftung
TRS-80-Cromemco-EXO

1. Aachener Computerladen
Rosstr. 7, Tel. 02 41/2 40 70, Telex 8 32 521 rmi d

Augsburg

Computer-Markt · Heilbronn · Computer · lucky dates
Verkaufsstützpunkt Augsburg
Radio Lukas, Schmutterstr. 2
8906 Gersthofen-Batzenhofen,
Telefon (0 82 30) 95 55
Computer-Markt · Heilbronn · Computer-Markt · Heilbronn

Bad Homburg

JOHANN F. BEURER
special software
Software für HEWLETT-PACKARD 9845/9835,
Meßdatenerfassung, Auswertung über Verbundnetz.
Steuerung durch Mikrocomputer.
SPRACHEINGABESYSTEME, BASIC-SEMINARE.
Victor-Achard-Straße 11, 6380 BAD HOMBURG 5
Telefon (0 61 72) 3 27 62

Bad Honnef



Bad Kissingen

Tandy Radio Shack · apple computer
Tel.: (09 71) 51 59
Vertragshändler und Servicestation
SOFTWARE – HARDWARE – UMRUSTUNGEN – BERATUNG – SERVICE – EILVERSAND
8730 Bad Kissingen · Hemmerichstr. 10

Bad Nauheim

CompuSoftpak
S. Münch und Partner
die Problemlöser — lösen Ihre Probleme
Ernst-Ludwig-Ring 8
6350 Bad Nauheim 1
Telefon 06032/5112
Geschäftszeiten:
Mo. - Fr.: 9.00 - 13.00 u. 14.00 - 17.00

Berlin





DEC, Epson, Facit, Lear Siegler, Mannesmann, Qume, Teletype, Tele Video.
Computer-Peripherie, Meßtechnik
PK elektronik Poppe GmbH
Lietzenburger Str. 91, 1000 Berlin 15, Tel. (030) 883 10 58

Runow Büroelektronik
Keithstr. 26
D-1000 Berlin 30
(030) 26 111 26
Einziger Berliner HEWLETT PACKARD Commodore Vertragshändler
Hardware · Software
Beratung · Service
Fachbücher · Seminare

Bielefeld

IBS COMPUTERTECHNIK
Artur-Ladebeck-Str. 143
4800 Bielefeld 14
Telefon 05 21/15 28 07
Computersysteme
Hardwareentwicklung
Softwareentwicklung

Bochum



Adolf Loewe OHG
Kortumstr. 95 · 4630 Bochum 1
Tel.: 0234/16041

Braunschweig

COMPUTERSTUDIO
Rebenring 50, Tel. (0531) 34 17 34
Atari, Apple, Sharp, Tandy TRS-80, Video-Genie, BASF, Shugart, Epson, Olivetti, Watanabe u. a.
BRAUNSCHWEIG

Bremen



Diedrich Messerknecht (GmbH & Co.)
Langenstr. 31-33 · 2800 Bremen 1
Tel.: 0421/321191

Bremens 1. Mikrocomputerfachgeschäft



HANS SCHRÖDER
Computer-Systeme – Systeme – Zubehör – Programme – Zeitschriften – Bücher
Tel. (04 21) 45 97 79, Föhrenstr. 19, 28 Bremen 1



Darmstadt





Alsfelder Str. 7 · 6100 Darmstadt
am Meßplatz · Telefon 06151/76032

Dortmund



Richard Müller GmbH & Co. KG
Viktoriastr. 14 · 4600 Dortmund 1
Tel.: 0231/528021

city-elektronik
Bauteile- Funk- und Meßgeräte
APPLE, ATARI, ITT, SHARP, EG-3003
4600 DORTMUND 1
Güntherstr. 75 + Weißenburger Str. 43
Telefon 02 31 / 57 22 84

Düren

**RÄBIGER MICROCOMPUTER, Postfach, 5160 Düren, Tel. 0 24 21/4 38 77
HARDWARE: EACA, EXIDY, TI, EPSON, CENTRONICS, ATARI
SOFTWARE f. ATARI, EACA, EXIDY**

Düsseldorf

**AUF 450 qm
DAS KOMPLETTE
EDV-ANGEBOT**

DATA BECKER GMBH
im Hause Auto Becker
Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf
Tel. 0211/312085/86 · Telex 08582874
Mo-Fr 10-18 Uhr, Sa 10-14 Uhr geöffnet

Essen

HÜLSEWIG COMPUTER SYSTEME
HERSTELLUNG · VERTRIEB · SOFTWARE · SERVICE
Vertragshändler vieler Marken
ATARI · APPLE · COMMODORE · DAI · PSI-80 · TANDY · VIDEO-GENIE
EPSON · OLYMPIA · CENTRONICS
DISKETTENLAUFWERKE 5,25" und 8"
SPECIAL-INTERFACES
DISKETTEN BASF · MAXELL · VERBATIM
Händleranfragen erwünscht
Am Wünnesberg 9, 4300 Essen 1, Tel. (0201) 713904

Essen



Frankfurt

Preisvorteil + Know-how =
ComputerLand®
**Ihr Spezialist für Mikrocomputer
Im Rhein-Main-Gebiet.**

Buchrainstr. 34, 6000 Frankfurt/M. 70
Telefon (06 11) 65 43 33, 65 43 43



Die **Nr. 1** in Hessen
Dreieichstr. 59 · am Lokalbahnhof
6000 Frankfurt 70 · Tel. 0611/625048

Video-Genie, ATARI, NEC PC-8000, SHARP, CBM VC-20, Sorcerer, Servicewerkstatt. Drucker + Monitore für alle Systeme.
MICROPOINT elect. gmbh,
Alt Griesheim 27, 6230 Ffm. 80, Tel. (06 11) 38 47 42,
Mo.–Fr. 10–18[30], Sa. 9–13[00] Uhr

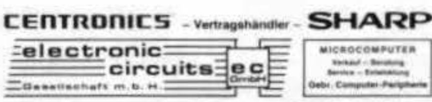
» COMPUTERHAUS «
Hardware · Software · Beratung – Service
apple · Honeywell Bull
G + B GmbH · 6 Ffm. · Tel. (06 11) 44 60 16
Gaußstr. 12 (Nähe Zeil) eigene P

Friedberg

COMPUTER TECHNIK HARTMANN GmbH.
Bismarckstr. 5, 6360 Friedberg 1
Telefon (0 60 31) 1 48 63

Gießen

CENTRONICS – Vertragshändler – SHARP



6301 Wettenberg-Wißmar · Bahnhofstr. 19 · Tel. (0 64 06) 40 63

Fulda



Steinweller OHG
Petersberger Str. 21 · 6400 Fulda
Tel.: 0661/75051

Göttingen

Computerdienst
Brockhaus & Müller KG
Wir vertreiben
apple · commodore
**Weender Landstr. 3 · 3400 Göttingen
(IDUNA-ZENTRUM) · Tel. (05 51) 5 52 82**

Hamburg



F. K. Schroeder
Steilshooperstr. 293 · 2000 Hamburg 60
Tel.: 040/6386270

BASIS Microcomputer GmbH
Geschäftsstelle Hamburg
Landwehr 27, 2000 Hamburg 76
Telefon (0 40) 25 80 69



Mikrocomputer + Zubehör
Scotch Speichermedien 3M
ALFRED GRAUMANN
Elektronik-Vertrieb
Tel. (0 40) 24 51 31, FS 211 768 agev d
Alexanderstraße 18, 2000 Hamburg 1



Computer + Datentechnik
MAMACO GmbH Deutschland
Esplanade 6 · 2000 Hamburg 36
Telefon (0 40) 34 05 11 · Telex 21 62 540
SYSTEME ■ BERATUNG ■ PROGRAMME

Hamburg

R IC T



RAMELOW Informations- und Communications-Technik GmbH

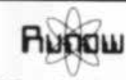
Biernatzkistraße 28, 2000 Hamburg 50
Tel. 040/3 80 93 54

Hardware · Software · Entwicklung und Vertrieb

Mehr als 10 Jahre Erfahrung in der EDV-Beratung

Hardware-Interessenten fordern bitte Produktinformation an!

Schwerpunkt **Z 80 (A)-Systeme** (mit Betriebssystem CP/M + Oasis)



Büroelektronik
Bachstraße 104
2000 Hamburg 76
☎ (040) 220 60 45

Commodore Vertragshändler

Hardware · Software
Beratung · Service
Fachbücher

Hannover

MARENO
Datensysteme

3000 Hannover – Georg-Str. 20
Tel. (0511) 12718

TCV STROETMANN **COMPUTERZENTRUM**

COMPUTER FÜR SMALL BUSINESS, HOBBY UND SCHULE

SHARP MZ 80K U. A.
SOFTWARE IN REICHER AUSWAHL/ENTWICKLUNGSABTEILUNG IM EIGENEN HAUS
3000 HANNOVER 1, PODBIELSKISTR. 129,
TEL. (0511) 6 96 63 29

SONDERANGEBOTE · GÜNSTIGE PREISE · SONDERANGEBOTE

JEDEN MITTWOCHNACHMITTAG SPEZIAL-DEMO

Heilbronn

Computer-Markt · Heilbronn · Computer- lucky dates

Wir setzen Maßstäbe in der Beratung

Paulinenstraße 31, 7100 Heilbronn,
Tel. (0 71 31) 7 10 39, Telex 7 28 273

Computer-Markt · Heilbronn · Computer-Markt · Heilbronn

Hirschau



Mitglied im Bundesverband des Elektronik-Fachhandels

Kaiserslautern



JUNG · Alles fürs Büro GmbH
Merkurstr. 1 · 6750 Kaiserslautern
Tel.: 0631/55081

Kassel

Computerdienst
Brockhaus & Müller KG

Das apple-Service-Zentrum für Nordhessen

Triftstraße 27 · 3502 Kassel-Vellmar,
Tel. (05 61) 82 64 47

Kempten



GES · Graf Elektronik Systeme GmbH
Magnusstr. 13 · 8960 Kempten
Tel.: 0831/61930

Kiel



Köln

Besuchen Sie

ComputerLand®

Ein Blick in die Welt der Kleincomputersysteme von ALTOS, APPLE, ITT 2020, North Star, Dynabyte, Cromemco mit aller Peripherie und Programmen für kommerzielle Nutzung und sinnvolle Freizeitbeschäftigung. Eigenes Service-Center.

Computerland Köln
Blaubach 34, 5000 Köln 1
Tel. (02 21) 23 06 18

Köln

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile, computer und zubehör

IN KÖLN UND BONN



elektronik
5 Köln 80, Buchheimerstr. 23
5 Köln 1, Aachenerstr. 27
53 Bonn 1, Sternstr. 102

Krefeld

SVI

Computersysteme
Commodore, Hewlett Packard, Sharp, apple®

Peripherie
Farb-Terminals, SW-Terminals, Matrixdrucker, Typenraddrucker, Plotter, Meßgeräte

4150 Krefeld, Breuershofstr. 40
Tel. (0 21 51) 3 60 56

Software-Vertrieb-Informationsverarbeitung

Landau

DATA-SERVICE GmbH



Computer-Systeme · Software · Zubehör

commodore
apple computer
SORCERER

- autorisierter Vertragshändler
- zuverlässiger + pünktlicher Kundendienst
- gut ausgebildetes Fachpersonal
- eigene Werkstatt
- eigene Software-Abteilung

6740 Landau/Pf., Kramstr. 23
Tel. (06341) 84577 u. 20729

Lohne



HEWLETT PACKARD

Münch Datensysteme

Brinkstraße 43
2842 Lohne
Telefon
0 44 42/25 16

Mainz



Mannheim

schappach computer
6800 mannheim
s6 37-38 tel. 12662

WIR FUEHREN

APPLE ATARI SHARP ITT MINICOMPUTER
EPSON AXIOM PAPER TIGER DRUCKER

WIR BIETEN

*BESTPREISE*SERVICE*BERATUNG*SOFTWARE*LIEFERFAEHIGKEIT*ERFAHRUNG..!

München



Kaut-Bullinger & Co.
Nockherstr. 2 · 8000 München 90
Tel.: 089/62261



TRIUMPH-ADLER-büromatic Vertr.-GmbH
Taunusstr. 49 · 8000 München 40
Tel.: 089/340041

Heninger Microcomputer
Landwehrstr. 39 · 8000 München 2
Telefon (089) 557066/7

Die Welt der Mikrocomputer

Wir führen u.a.: Apple, Altos, CBM, Diablo, TI, Cromemco, North Star mit den entsprechenden Peripheriegeräten und Programmen.
Wir bieten: Beratung und Service.

ComputerLand®

Brienner Straße 44 · 8000 München 2
Telefon: (089) 526205

Münster

AIM-65 (Rockwell)

apple® computer

Reichhaltiges Zubehör
Epson-Gebietsvertretung
Schnellversand innerhalb 24 Stunden

Norbert Hunstig

Labor für Nachrichtentechnik
Offersstraße 3–5 (Nähe Dahlweg)
D-4400 Münster i. Westf.
Tel.: (02 51) 7 63 48 · Telex: 8 92 496 hunms d

Nürnberg

Video-Genie, ATARI, NEC PC 8000, SHARP, CBM VC-20, Sorcerer, Monitore und MX-80-Drucker für alle Computersysteme.
MICROPOINT elect. gmbh, Werderstr. 18a, 8500 Nbg. 20, (09 11) 53 74 40, Mo.–Fr. 10–18 Uhr

Nürnberg



apple® computer

bei:



Solartechnische Gesellschaft m. b. H.
Roritzer Str. 28, Tel. 0911 / 33 48 35
8500 NÜRNBERG 90, Postf. 910 349
apple Vertragshändler Nordbayern

wagner GmbH
COMPUTER VERTRIEB
Zubehör, Software, Service
AUSSTELLUNG und VERKAUF
Fürther Straße 338
8500 Nürnberg, Tel. (09 11) 32 90 60/61
Telex 6 22 545

Osnabrück

Heinicke-electronic
Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

Regensburg



Jodlbauer-Elektronik
Wöhrdstraße 7, 8400 Regensburg
Tel. (09 41) 5 79 24
Computer (Hardw. + Softw.) u. Peripherie
ITT – APPLE – SHARP – DELPHIN – EPSON

Reutlingen



Richard Fischbach KG
Erwin-Seiz-Str. 19 · 7410 Reutlingen
Tel.: 07121/44022 oder 44027

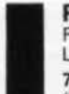
Stuttgart



Bierbrauer & Nagel KG
Breitwiesenstr. 5 · 7000 Stuttgart 80
Tel.: 0711/78621



Tandy-TRS-80
S-80 Video-Genie
LNW80 Color
Heath/Zenith 89
SIEMENS-PC-100
Komplettsysteme-Sonderzubehör



R. HALLER, M. A.
Fachgeschäft für Bürocomputer
Lehrmittel- und Buchhandlung
7000 STUTTGART 1, Landhausstr. 21
(Kernerplatz), Telefon (07 11) 28 15 23

Ulm

WESTRONIK

apple® computer

Sterngasse 1, 7900 Ulm, Tel. (07 31) 6 42 71

Wiehl



Wilfried Halstenbach
Wiehl-Center · 5276 Wiehl
Tel.: 02262/93200

Wietze



futura Datentechnik OHG
Meßdornweg 22 · 3101 Wietze
Tel.: 05146/1879

Würzburg



TAC · Vertriebsgesellschaft
Leibnitzstr. 9 · 8700 Würzburg-Höchberg
Tel.: 0931/400878

Zeitlarn

An-/Verkauf von Magnetplatten u. Datenmodulen
BASF-Disketten
RIWA-EDV + Zubehör
Hopfenweg 13 · 8411 Zeitlarn · Tel.: 0941/64352
second-hand-computer

Österreich

Innsbruck

ELECTRONIC KÖHLE GMBH
MICROCOMPUTER
Amraserstraße 1 · Telefon 3 33 61
A-6020 Innsbruck
APPLE, CBM, TRS-80, AIM 65

Wien

computer city

Wir sind die Spezialisten
Das Fachgeschäft in Sachen
Hobby- und Personal-Computer,
z. B. Mikro-Computer (Apple II, CBM, TRS 80, AIM 65), Schach-Computer (Mephisto), Dolmetsch-Computer (Texas Instruments), Fachliteratur
Computer City, Hilton-Center
Landstraßer Hauptstraße 2, 1030 Wien, Telefon 75 53 82

Anzeigenschlußtermine

Heft Nr. 1/82
Anzeigenschluß: 27. 11. 81
Erscheinungstermin: 28. 12. 81

Heft Nr. 2/82
Anzeigenschluß: 31. 12. 81
Erscheinungstermin: 1. 2. 82

Heft Nr. 3/82
Anzeigenschluß: 29. 1. 82
Erscheinungstermin: 1. 3. 82

Heft Nr. 4/82
Anzeigenschluß: 26. 2. 82
Erscheinungstermin: 29. 3. 82

Schweiz

Bern



Erster Computer-Shop am Platze.
Minicomputer APPLE, ITT, PET, ABC 80 Drucker CBM, EPSON, FACIT, DIABLO, OLYMPIA Plotter WATANABE, Graphic-Systems, Color-MONITOREN, VIDEO 100 usw.
Länggasstraße 28 (Nähe Bahnhof), CH-3012 Bern,
Telefon 0 31/24 25 54

Luzern

SCHWEIZER COMPUTER CLUB



- Über 4000 Mitglieder
- **SCC-Computer-Shop** mit grösster Auswahl
- Eigene Fachzeitschriften **Mikro- und Kleincomputer** **CBM/PET NEWS** **Computer Journal**

Erstinformationen/Probeexemplar verlangen
Schweizer Computer Club
Seeburgstrasse 18, CH-6002 Luzern
Telefon 0041 41 - 31 45 45

Zürich

Microcomputer – Perepherien – Software – Fachbücher

microspot

Microspot AG, Sihlfeldstrasse 127
CH-8004 Zürich, Tel. 01/2 41 20 30
Montags geschlossen

mc-programmbörse

Suche Software

Nebenverdienst für alle, die interessante Programme geschrieben haben und diese veröffentlichen möchten. Entsprechende „Software-Info" erhalten Sie gegen Einsendung eines adressierten Freiumschlags vom Luther-Verlag, Elisabethenstr. 32, 6555 Sprendlingen

SEX-VERSAND tauscht Filme S8 + Video gegen Z80-Software. Riesenauswahl. Tel. (0 61 21) 37 18 02

Suche CP/M-2.2-Listing. Angebote an: Ing. G. Kneip, L-1473 Luxemburg

SOFTWARE-AUTOREN gesucht! Machen Sie aus Ihren Programmierkenntnissen einen lukrativen Verdienst! Auch nebenberuflich! Info gegen 5 DM als Scheck oder bar bei Computertechnik A. Schneider, Postf. 4, 8542 Roth 3

Biete an Software

TI-59-Kurvendiskussion: Ns., Wp., Extrema, Wertet., 1. + 2. Ableitung. Magnetk. + Beschr.: DM 10.–. S. Heupt, Im Grohfeld 25, 6090 Rüsselsheim

ROULETTE-SOFTWARE: Systemprogramm für TI 59. Info bei J. Wanderer, Berggarten 2, 3321 Kl. Heere; Voreinsendung DM 3 in Briefmarken

PLOTTER-Programm für TRS-80: Steuerung des WATANABE WX 4671 Plotters vom TRS-80, DM 290.–. Beschreibung anf. bei: GEEM, Michaelstr. 26, 4401 Havixbeck, Tel. (0 25 07) 25 90

Adressenkartei mit 500 Namen oder 100 Namen – Textprogramm für TRS80 + Video-Genie, 16 K auf Kassette; einzeln DM 25, auf 1 Kassette alle 3 Progr. DM 50. Vorauszahlung PSA Köln 387 92-507

SOLAR-Programm für TRS-80: Untersuchung v. Warmwasserspeichern unter Berücksichtigung aller Einflüsse. Langzeit- u. dynam. Verhalten, Wirkungsgrade, Verluste usw. 10 K Speicherbed., DM 150. Beschreibung anford. GEEM, Michaelstr. 26, 4401 Havixbeck, Tel. (0 25 07) 25 90

AIM-/PC100-ROMs mit Handbüchern 8-k-BASIC-Interpr. DM 130.–; 4-k-ASSEMBLER DM 90.–. Tel. (02 34) 43 35 08

APPLE-Software: VISICALC 3.2 DM 185.–; VISICALC 3.3 DM 400.–; CCA-Data-Management-System DM 150.–; APPLE-Writer in Deutsch DM 125.–; Personal-Filing-System PFS & PFS Report (maskenorientiertes DMS-Programm) je DM 205.–. Tel. (0 61 42) 3 41 12

Verkaufe 1 randvolle Diskette für CBM 3040/4040 mit ca. 100 SYNTAX-Programmen aus allen Bereichen (wegen Umsteigens auf CBM 8050) zusammen für DM 95.–. Anfrage oder Scheck. im Brief an M. Zeller, Postfach, 8901 Batzenhofen

Biete an Software

DATA-STAT-SORT, Dateien – Statistik – Sortieren. Das kleine, aber feine Datenbankprogramm für SORCERER-Computer. Ideal geeignet zur Verwaltung und Erfassung von: Adressen, Archiven, Bibliotheken, Meßwerten u. v. a. Ihrer Phantasie sind keine Grenzen gesetzt! DM 980.– inkl. MwSt. – Komplettangebote: SORCERER 32 K, 2× 160-KB-Floppys, MX 80 F/T, DATA-STAT-SORT **DM 11 650.– inkl. MwSt.** – SORCERER 48 K, Video-Disk-Unit mit 2× 315 KB, MX 80 F/T, DATA-STAT-SORT **DM 13 950.– inkl. MwSt.** cputeam, Bonner Str. 60g, 5202 Hennef 1, Tel. (0 22 42) 8 15 16

SOFTWARE FÜR TRS80 + VIDEO-GENIE von COMPUTER SERVICE, die Bruchweide 13, 6842 Bürstadt, Tel. (0 62 06) 89 76 – **HILFSPROGRAMME:** High Speed DM 72.–; Monitor 3 DM 112.–; Screen Edit DM 39.–; Disassembler DM 45.–; TRS80-Test DM 30.–; Utility-Pakete à DM 30.–; Disk-Editor DM 120.–; Tape Utility DM 45.–; Editor/Assembler DM 88.– u. v. m. **HARDWARE:** Atari Joystick DM 120.–; TRS-Clock-Modifikation DM 75.–; TRS80-Mem.-Erw. im Keyboard 16 K DM 228.–/32 K DM 368.–. – MD Exp.-Intf.-Karte TRS80 ab DM 195.–. Video-Genie 3003EG Preis auf Anfrage (gute Konditionen). Große Auswahl an Unterhaltungsspielen. Kostenlos Info anfordern. Versand per Nachnahme + Porto oder Vorkasse.

Eurocom I: 25 RECHENROUTINEN auf Kass., u. a. sin, ln, x!, ... Gleitk., Exp.-Darst. DM 35.–. Eurocom I: dir. an die VG-Leiste ansteckbare **4-K-RAM-Karte** voll best., 6 Mon. Gar., DM 166.–. Als Plat. + Beschr. DM 66.–. **ZX-81**, montiert, 6 Mon. Gar., DM 355.–. K. Jeschke, Im Birkenfeld 3, 6233 Kelkheim

VDE-Programm für TRS-80: Berechnung von Leitungen, Sicherungen, Strömen unter Berücksichtigung von Isolierung, Temperatur usw. nach VDE 0100. Zusätzl. Berechnung von Spannungsabfall und Kupferzuschlag. Beschreibung anfordern oder gleich per NN bestellen, DM 165. GEEM, Michaelstr. 26, 4401 Havixbeck, Tel. (0 25 07) 25 90

CBM-Monitor Spilmo 2, DOS, 2-Paß-Assembler, Disassembler, Programm-Versch. + Link, Find-Befehle mit Joker für Bytes, Strings, Befehle, Tastenrepeat, Single-Step usw. Im 4-K-EPROM DM 380.–. Tel. (0 62 63) 4 95

TRS-80-Programme preiswert von H. Scheve, Fach QS, 6842 Riedrode

AIM-65-Basic, 8 KB in 2 ROMs, DM 200.–. Tel. (0 70 21) 4 93 36

AIM-Basic-ROMs DM 250.–. Pitkanen Luhdinsola 21B, 01660 Vantaa 66, Finnland

DAI-Software, Schrift in MODE 1–6 a. Farb., ver. Größen, eigene Symbol-OBJ-Prog. Hahn, Pf. 32, 5441 Ulmen

Achtung! TRS-80- + Video-Genie-Komfort-Programme (Spiele u. a.) auf Kassette zu sagenhaft günstigen Preisen. Info: K. Hildebrandt, Jahnstr. 35, 8130 Starnberg, Tel. (0 81 51) 32 66

TRS-80-SOFTWARE BRANDNEU! SEDIT: Endlich! CBM-Editierkomfort auf Ihrem TRS-80, 35 DM; **DOUBLE:** Jetzt alle Funktionen auf 16 Stellen genau! 50 DM; **DETECT:** Muß jeder haben! Verhütung + Ortung v. Fehlern, 35 DM; **STRIKI:** Direktbefehle progr.-gesteuert. Automat. Eingabe, 30 DM; **CALL:** MP-Aufr. wie BASIC 80, 50 DM (Schnelle Basic-Erweiterungen arbeiten beliebig zusammen!); **LIFE:** 180 Generationen/min, 30 DM; **ROMLISTING:** Super! Über 100 S lückenlos kommentiert! 65 DM; **EPROM-PROGRAMMIERGERÄT** für 2708, 16, 32, 58 usw., 390 DM. AUSFÜHRLICHE LISTE gegen 2 DM. W. Zang, Schurzelter Str. 519, 5100 Aachen, Tel. (02 41) 8 57 77

Sharp-MZ-80-Software (ML), TAPE-COPY kopiert alle Kassettenprogramme (ML, BASIC) 20 DM. TURTLE-Grafik-System für Spiele, Statistik neu für Sharp, 40 DM. SCROLLER (alle Richtungen) 30 DM. Hardcopy 10 DM; TEXT 80 bis 120 DM. Info + Liste bei H. Schwartz, Quellenweg 9, 2080 Pinneberg

DIE SENSATION! Börsengewinne durch modernste Mikrocomputertechnik, Treffersatz besser als 66⅔ Prozent. Beweis möglich. Wo stehen Sie im Zeitalter der 4. Computergeneration? R. Bock, Am Woogberg 4, 6239 Eppstein

APPLE-II-plus-Software, über 40 Programme, 12 Seiten. Info gegen DM 1.– in Briefmarken von H.-W. Rinschen, Alte Gießener Str. 54, 6301 Pohlheim 6

TRS-80-Software: z. B. Text- und Informationssystem, Programmierhilfen, Spiele, Sonderangebote! Gratis-Info bei MCG-Software, C. + G. Gabriel, Zum Kellerbach 3, 5840 Schwerte, Tel. (0 23 04) 4 05 89

TRS-80-Programme ab DM 5.–. Gratisliste M11 anfordern! CZVH Gleich, Pf. 11 07 64, 8900 Augsburg

Apple-II- und ITT-2020- u. CP/M-Software f. Geschäft, Hobby, Utilities in reicher Auswahl vorhanden. Liste kostenlos. System-Elektronik, Postf. 1546, 4400 Münster, Tel. (02 51) 79 69 29

Panasonic-Alphatronic-Software, Standard- und Individual-Programme sowie Computerzubehör. Info Josef Baumgart, Postfach 202, 7530 Pforzheim, Tel. (0 72 31) 3 14 22

TRS-80 L.II, 16 k o. ä.: **BUNDESLIGATIP-GM.** (auf CC) · ausführl. Tab. f. BL u. Tiprunde · belieb. Anzahl (bis 20 M.) · Tab. u. and. Dat. jdz. abrufb. · keine Probl. b. vorgezogenen o. Nachh.-Spielen · weit. Features! NUR DM 35.– (Info DM 1.–). J. Schröder, Potsdamer Str. 18, 2807 Achim

MZ-80-K-/MZ-80-B-Software in: Basic, Assembler, PASCAL, CP/M. Info anfordern! Softwareversand K. Oller, Helmstr. 9, 4300 Essen 11

TRS-80 (Level II)/**Video-Genie:** Wir bieten eine Vielzahl von Spielprogrammen mit hervorragender grafischer Darstellung. Preisgünstige Programmpakete. Gratis-Info bei MCS-E. Brauner, Mendelssohnstr. 2, 4044 Kaarst 2

Extended-CBM-Basic 3.1 und 4.1: 40 neue Basic-Befehle für CBM 3000 + 4000 und geändertes Betriebs-ROM. Repeat jetzt mit Kass.-Funktionen: Label-Basic, Print-Using, Instr, Alfa-Sort, Dump, Toolkit-kompatibel, kein SYS nach Einschalten erforderlich, u. v. a. 6 KB in 2 EPROMs: DM 198.–. Info: P. Engels, Kreisstr. 29, 5308 Rheinbach, Tel. (0 22 26) 57 14

TRS80-/Video-Genie-Soft: Buchführg., Adressen, Rechnung, Kundenkartei, Amateurfunk, UTI, Spiele, Fernschreiber als Drucker, Textverarb. Info: Eckstein, Lerchenweg 10, 5013 Elsdorf

MZ-80K-COMMERZIAL-SOFTWARE: Erstelle kommerzielle Software. Thomas Erbrich, Taunusstr. 28, 6457 Maintal 2

Kopiere und liste HP41-Privat-Programme. H. Adams, Schaevenstr. 5, 5000 Köln 1, Tel. (02 21) 24 67 13

NEU! PROGRAMME FÜR VC 20, NEU! Programme für alle Commodore-Rechner (Kauf o. Tausch). Liste mit ca. 600 Programmen gegen DM 2.– in Briefmarken. 16-k-RAM-Modul für VC 20 nur DM 298.–. Dipl.-Ing. H. Waldherr, Waldstr. 55, 5000 Köln 90

SPIELE: Der Erste bekommt alle meine APPLE-Spielprg. auf Disk: nur DM 48.–. Schach, Sargon 1 + 2, SPACE-INVADER, Biorhythm. usw. Tel. (0 28 43) 14 58

Sharp MZ-80 B, Spitzensoftware Sharp MZ-80 K. Tel. (0 84 63) 5 65

TI 58/59: Chemie, Finanz, Mathe, Physik, Druckeranwendung, Unterhaltung. Info gegen 90 Pf. v. F. Broscheit, Abt. 1, Pf. 1131, 5810 Witten, Kenn. MC

Graphik-Screen 1.1, TRS80, E63003, 3008, L2. Das Super-Graphic-System Plottgener.: Kreise, Ellipsen, Geraden, Muster, Koord.-Netz., Bildmischen, Bild von/auf Band. Verw. in anderen Prg.'s, Auto-Modus, 30 Befehle, in Basic, Tape DM 60. Liste anfordern. H. Kowalski, Langestr. 40, 4620 Castrop-Rauxel, Tel. 7 87 54

TRS-80- u. VIDEO-GENIE-Software in Deutsch auf C.C.: Sargon II DM 49.90; Lifte DM 12.90; Space Invader DM 34.90; Z80-Monitor DM 29.90; Flugsimulator I DM 29.90; Bowling DM 29.90. R+K Soft, Postf. 1332, 3540 Korbach

OSI-Challenger-Superboard: Assembler-Disass. DM 29; Joystick DM 39; Cursorsteuerg. DM 29; Synthesizer DM 29, viele Spiele u. Disk-Software, Katalog 60 Pf. Maass, Heidacker 12, 3150 Peine 6

SUB-MONITOR für MZ-80K, enthält Disassembler, Memorydump, Copy (auch geschützte Programme), ASCII-Listing, Such- und Schreibfunktion, DM 45.–. Info von Kotulla, Weinweg 39, 8400 Regensburg

Mit dem Bit-Image-Print Toolkit zum Sharp **MZ-80K** können Sie Ihren EPSON MX-80 als **Printplotter** benutzen. Hochauflösende Grafik mit 7680 Einzelpunkten pro Zeile! DM 85.–. Druckdemo von A. Kotulla, Weinweg 39, 8400 Regensburg

Achtung, Lottospieler! PET/CBM-Progr. f. alle VEW-Syst. Gratisinfo v. Th. Preymesser, Hesselbergring 19, 8500 Nürnberg 60

Bau-Software für CBM-Ausschreibung, Massenabrechnung Kalkulation, Rechnungslegung mit ausführl. Anleitung aus der Praxis entwickelt. Seit 2 Jahren erfolgreich in Betrieb. Unterlage anfordern. Tel. (0 22 52) 20 07 bei Ziegenhagen, Straßen-Hoch-Tiefbau, Bonner Str. 3, 5352 Zülpich

Vergeßt Eure Tabellenwerke! Berechnung der wichtigsten Wahrscheinlichkeitsverteilungen in APPLE-PASCAL; Manual gegen DM 5 in Briefmarken oder Schein bei E. Wolf, Adelungstr. 16, 6100 Darmstadt

CBM-Programme billigst (nur 20 % Spiele) für alle Systeme bis 8032. Auch Tausch. Katalog gegen Freiumschlag DIN A5 (Porto DM 1.–) von M. Zeller, Postfach, 8901 Batzenhofen

6502, 8080, 8048: Lauffähige Programme für Prozeßsteuerungen mit kompletter Dokumentation nach Ihren Spezifikationen. A. Schulz, Stefan-Moser-Str. 6, A-9500 Villach, Österreich

Sharp-MZ-80K-Software. Tel. (0 84 63) 5 65

MZ80K, komfortables BRIEFPROGRAMM für 48 KB. Kassette, Bedienungsanl., Listing (Geschäfts-/Privatbrief, Kuvert, Datenspeicher) nur DM 59.–. Ele, Pf. 1313, 3170 Gifhorn, Tel. 5 54 17

Der PC 1211 kann es auch! Biete an div. Baustatikprogramme für Taschencomp. von Sharp (billig). Bemessung Beton-Stahl-Holz usw. Info bei E. Mair, Sonnenhalde 16, 7904 Erbach/Bach, Tel. (0 73 05) 55 55

Komfortable Spielprgr. f. TRS 80 LZ, z. B. Schach, Space Invaders, Breakout usw. Sehr billig! Info gibt's bei: J. Kübler, Grimmelsh. Str. 17, 7640 Kehl

phs-SUPERBASIC lieferbar!
Ihr cbm od. PET wird nur 2 % langsamer, hat aber 27 neue Befehle wie: IF... THEN... ELSE, ASSEMBLE, DISASSEMBLE, BEEP, HALT, TABLE, HIMEM, BILD, OUT, VERT, CHANGE, TYPE, INSTR, DO, Labelv., Datentransfer m. Recorder, 8,5mal schneller durch SSAVE, SLOAD, RIN, ROUT, PUT, HOL (SPEEDY-TAPE-Format). Abschaltbar mit RESET. Ein ausführliches Handb. wird mitgeliefert. Handbuch einzeln: DM 15.–, phs-SUPERBASIC: DM 336.74.
Bitte bei Bestellung Rechnertype und Sockel unbedingt angeben!
PASCAL-Vollcompiler 2.0 für cbm 3032 + Disk, Jensen/Wirth-Sprachumf. komplett implementiert sowie Zusätze wie String etc. DM 998.–. (Eine Version f. BASIC 4.0 ist in Vorbereitung).
Natürlich von:
phs, Teichstr. 9, 3000 Hannover 91. Wer sonst bietet mehr?

QUÄLEN Sie sich immer noch mit den Unzulänglichkeiten des Commodore-Basic herum? Haben Sie noch keine Befehle wie Printusing, Sort, Find, Cursor (x, y); Plot (x, y). Exbase 4: 35 neue Basic-Befehle inkl. 4-K-EPROM DM 195.– für CBM-Serie 3000, 4000, 8000. Stefan Klandt, Adenauerallee 49, 5300 Bonn 1, Tel. (02 28) 2 23 77; ausführliches Info gratis!

BASIC-SAMMLUNG BAND 1, enthält **18 BASIC-Programme** (Textverarb., Mathe, Biorhythmus, Spiele u. v. a.) mit ausführlicher Beschreibung. **DM 29.80** im Fachhandel oder direkt (+ NN) vom Luther-Verlag, Elisabethenstr. 32, 6555 Sprendlingen

Für Eltec Grafik-Zusatz zu CBM, 12 Instr.-Progr.-Beispiele, z. B. 3D-Plot, N-Eck, Lissajous, Funkt. Plot, Analoguhr usw., auf Kass. DM 35.–, Disk DM 41.–, Vorkasse Psch. Mch. 3 252 44-805 oder Nachnahme. Wirth, Bergstr. 20, 8035 Gauting, Tel. (0 89) 8 50 67 56

TRS-80-Disk-Software: EDI-Supereditor, LIBJST-Inhalt von /REL-Files, BIGLIP-Fortran-UP-Bibliothek, LBR-Erstellen von /REL-Bibliotheken. Info DM –.60. Winter, Im Steinengarten 23, 7000 Stuttgart 80

Software für Superboard: Umbauanleitung f. Superboard/C1P von 8 auf 16 K DM 19.80; Direkt-Ass./Dis. auf CC, 2479 Bytes, mit CC-Aufnahmeprogramm DM 45.–; f. weitere Programme Info anford. Micro-G, L. Gill, 7963 Eichstegen, Tel. (0 75 84) 7 57

Mühle · Superhirn · Pyramide! Drei Superspiele für TRS80L2 16 K. Erstkl. Grafik – hohe Spielstärke. Zus. nur DM 49.–. U. Möllers, Hubertusstr. 1, 3326 Baddeckenstedt, Tel. (0 53 45) 8 96

MZ-80 + Centronics als Schreibmaschine, Text eingeben, ändern, auf CC speichern, DM 75.–. U. Köhl, Waiblinger Str. 11, 7056 Weinstadt

Superboard/C1P, Monitor mit Cursor, var. Druckformat, neuer Tastenbelegung, Trace usw. DM 100.–; Toolkit m. Renumber, Delete, Garbage Collector DM 80.– (Routinen auch einzeln); Spiele, Disketten mit Basic-Erweiterungen ab DM 100.–; neues ROM-Basic. Info (1.– Briefm.) W. Baer, Friesenstr. 6, 1000 Berlin 61, Tel. 5 91 73 32

CBM-Qualitätssoftware (30-80XX), große Auswahl geg. DM 2.– + Freiumschl. Richardt, Postfach 10 38 44, 4300 Essen

Entwicklung von Programmen bei genauer Problemstellung in Fortran und für TI-59. Preis: Verhandlungsbasis. Bernhard Höhn, Windischenhaig 43, 8650 Kulmbach, Tel. (0 92 21) 6 49 53

HP41-HAUSTECHNIK-Software auf MC-Cards. Info gegen Freiumschlag. MB-Technik, Dachtmisser Weg 6, 3167 Burgdorf

Suche Hardware

Apple-Euro/+ 2; Floppy. Tel. (02 21) 44 61 40

Kaufe gebrauchte Computer-Hardware (Drucker, Floppys, Systeme). MZ80-Computer-Club, c/o H. Kruppe, Pinneberger Ch. 8, 2000 Hamburg 54

TI-59-Drucker PC100A/B gesucht. Telefon (0 53 45) 3 34

Floppy f. TRS80. Tel. (05 11) 62 15 96

ITT-MP-Lehrgang. Grundgerät und Software gesucht. Tel. (0 75 31) 7 63 99

Biete an Hardware

Verkaufe 3 Memory-Module für HP-41C für insgesamt DM 195.–. Tel. (0 28 41) 4 76 94

Die Roboter kommen! Mikroroboter ab 3200.– f. Ihren Computer; **Super-Sound**-IC 38.–; **Schrittmotore! Schrittmotore** ab 72.–; **Sprach**erkennungs + -ausgabeger. ab 446.–. Info geg. 1 DM Briefm. FIPPINGER, Pf. 26 01 46, 1000 Berlin 26

Umbau CBM-Floppy günstigst! Ohne Änderung der Disketten können Sie nun auf beiden Seiten speichern. Info gegen Freiumschlag von M. Zeller, Postfach, 8901 Batzenhofen. **Auch EPROM-Kopierdienst bis 4 K!**

CBM 3032 mit 800-k-Floppy, eingebauter Telefonautomat, über 100 Programme (Einkommenst., Dateien, Mathematik, Spielprogramme, Assembler, Disassembler, Toolkit, Text- und Sortierprogramme in Maschinenspr. DM 6900.–. D. Nussbaumer, ab 18 Uhr: Tel. (0 21 27) 29 28

Typenraddrucker, elektronische Schreibmaschinen (Olympia, Olivetti, Hermes) mit Interface sowohl als normale Schreibmaschine als auch als Schönschreibdrucker einsetzbar. Info bei: Fa. J. MICHAEL, Postfach 6325, 7800 Freiburg, Tel. (0 76 41) 18 14

Verkaufe: Texas-Thermodrucker, passend zu TI 99/4, neuwertig, mit Zubehör f. DM 500.–. Tel. (0 92 79) 12 61

Minitool v. 1.1 f. Video-Genie: ROM-Erweiterung 12 auf 14 K mit: Repeat / Entpr. / Blink-Cursor / Slow-List / Shorthand / Hex-Dez / Dez-Hex / Lowercase-Soft / Hardcopy / Merge / Old / Found-Error / Entspacer DM 148. Infos anfordern: RB-Elektronik, Bouraueferstr. 13, 5208 Eitorf, Tel. (0 22 43) 56 63

Hilfe! Ich habe mir die Z80-CPU-Karte v. Janich & Klass, mc 3, S. 25 gekauft und kann sie nicht löten! Wer kauft mir d. kompl. BS für DM 450.– ab? Heinze, Herschelstr. 10, 1000 Berlin 10, Tel. (0 30) 3 44 78 92

Biete an Hardware

Musikcomposer mit Platine für Apple 48k nur DM 200.–. Tel. (0 40) 31 60 12

Neuwertige komplette EDV-Anlage: Commodore-Rechner 3032, 2 doppelseitige 8-Zoll-Laufwerke (ADCOMP) mit eigenem Prozessor, anschlußfertig für Commodore 3032, Standarddisketten, Double, Density, 2× 512 KB; Qume-Drukker DM 13 000.– VB. Verlag ROTER MORGEN, Wellinghoferstr. 103, 4600 Dortmund 30, Tel. (02 31) 43 36 91-92, H. Schulte/H. Beyer

AIM 65 + 4-K-RAM + Basic-ROM + Assembler/Editor + ROM-Netzteil + Metall-Gehäuse + Philips-Mini-DCR + 16 Kassetten + Handbücher/Unterlagen. Zuschriften unter mc 7317

Trainingscomputer ELDO (CPU 2650), Neupreis DM 1100, für DM 600; 1 Jahr alt, guter Zustand. Tel. (0 56 61) 61 79

CMOS-RAM-Komp. zu 2114 DM 17, ab 8 Stck. DM 15. T. Muhr, Giesebrechtstr. 6, 1000 Berlin 12, Tel. (0 30) 8 83 65 77

Qualität zu fairen Preisen! Ergänzen Sie Ihren PET/CBM mit unseren preiswerten Zubehör-Boxen. Auch liefern wir Software für Hobby und Beruf. **EPROM-Programmer** für 2758/2516/2716/2532/2732 DM 175.–. **Schrittmotor-Box,** komplette Steuermöglichkeiten, DM 125.–. **12-BIT-A/D-Wandler,** Spannungsmessung mit Vorzeichen, DM 250.–. **HARD-COPY-ROM,** Bildschirm-Kopie auf Drucker per Befehl, DM 50.–. **Umlaute-ROM,** bringt Umlaute und ß auf Bildschirm, DM 50.–. In unserer Lagerliste finden Sie weiteres Zubehör und Computer-Systeme sowie viele aktive und passive Bauelemente. Die Lagerliste erhalten Sie kostenlos. Alle Preise inkl. MwSt. SYSCOMP GmbH & Co. KG, Postfach 40, 7523 Graben-Neudorf 2, Tel. (0 72 55) 65 99

16-K-RAM-Satz, 200 ns, **nur DM 55,** 1. Wahl, für: **TRS-80, MZ80K, CBM, APPLE.** Einbauanleitung kostenlos. Tel. (05 31) 34 32 98, auch abends

Für CBM-3000er + 4000er-Serie User-Def. Character Set. Sie können 128 Zeichen selber definieren, ähnlich dem Sorcerer. Keine RAM-Belegung. Außerdem viel CBM-Zubehör erhältlich. Info gegen Freiumschlag bei: B. Klein, Petrusstr. 6, 5300 Bonn 3

Apple mit 48 K, Z80-, Language-Card, Disk-Interface, EPROM-Programmer, auch einzeln abzugeben. Tel. (02 21) 38 48 78

ELZET 80, 32 K dyn. RAM, aufgeb. + getestet, DM 300.–. Tel. (0 53 61) 5 26 06

ELZET-80-SYSTEM ASCII in 2 Soft-Geh. o. Video-Mon. m. unbest. 64-K- u. PIO-Karte, NT bis 20 A, zum Bausatzpr. v. DM 2200 wegen Veränd. zu verk. H.-P. Beyer, Am Krönrey 16, 2083 Halstenbek, Tel. (0 41 01) 4 17 59

Kompakt-Computer HP85, 1 Jahr alt, DM 6200. Tel. (0 40) 54 42 09

Christiani-µP-Lehrgang mit Drukker für DM 500 zu verkaufen. Tel. (0 59 71) 5 75 94

ECB-Bus-kompatible Europakarten: Video-Interface, Format programmierbar, z. B. 80 × 252, Floppy-Disk-Controller 8" oder 5¼"; I/O-Interface mit ZPIO, SIO (DART), CTC und Hardware-Uhr. Leerplatine DM 100. Info geg. Rückport. IBM-I/O-Maschine, VHB DM 600. M. Krabbenhöft, Postillionweg 2, 2300 Kiel 1

SINCLAIR-ZX80-Basic-Computer, 4-KB-ROM, div. Softw. DM 390.–; MZ80K, 48-KB-RAM, 1 Monat alt, für nur DM 1950.–. Tel. (0 53 71) 5 54 17 oder 5 37 56

UMLAUTE für CBM 8032 und beliebigen Drucker! Info gratis. PLATZPROBLEME? Einsteckplatine für CBM, verdreifacht Ihre ROM-Steckplätze, für DM 89.–! M. Roßmöller, Kaiserstr. 34, 5300 Bonn, Tel. 22 48 37

ANGST, EPROMs zu brennen? EPROM-Programmiergerät für 2 K und 4 KBytes. EPROM inkl. Software für CBM nur DM 295.–. Info gratis. Martin Roßmöller, Kaiserstr. 34, 5300 Bonn, Tel. 22 48 37

Zubehör für Text- und Datenverarbeitung. Ebbinghaus, Bergstr. 58, 5303 Bornheim 4, Tel. (0 22 27) 29 79

TRS 80, 48 K, m. Floppy und Drukker, VB DM 4500. Tel. (0 71 56) 56 35

Elektor-Keyboard, Videoterminal, Seitenerweit. DM 400. Tel. (0 40) 7 92 94 60

AIM-65, 4-K-Basic + Erweit., Netzteil, Gehäuse, Recorder, Zubehör, DM 1600.–. Tel. (0 81 53) 9 24 34 od. (0 81 42) 5 12 49

TRS80 + VIDEO-GENIE: KOPIERELEKTR.-Baus. DM 29.95; LIGHTPEN-Baus. DM 24.95; KLEINSCHREIBUNG mit Unterlängen für EG 3003 (einbaufertig) DM 70.–; STEUERKNÜPPEL (alle Richt.) a. A.; SOFTWARE LII, 16 K auf Kass.: RENUMB DM 19.95; BSAVE DM 14.95; TCOPY DM 24.95; UTILITY1 DM 24.95; CASCOP DM 59.–; BÖRSE DM 35.–. Info gratis. Ing.-Büro Th. Franzen + J. Worch, Postfach 21, 7904 Erbach

64-K-RAM-Karte, dyn., f. Z-80-Syst., Ausblend., DM 580.–; auch 32/48 K, best. od. Bausatz. Tel. (0 83 74) 18 07

PET/CBM-Zubehör: Typenraddrucker (Oliv. Pr. 35) inkl. IEEE-Interf. DM 1720.–; EPROM-Progr.-Ger. inkl. Softw. ab 320.–; EPROM-Löschger. 115.–; 8-Bit-A/D-D/A-Wandl. 120.–/80.–; 10-Bit-A/D-Wandl. 295.–; 12-Bit-A/D-D/A-Wandl. 240.–/273.–; 16-Kanal-A/D-Wandl.-Plat. 390.–; Fertigger. 590.–; dto. 12-Bit-50-µs-Plat. 820.–, Fertigger. 970.–; Kass.-Rec. m. Zählw. 219.–; Repeat 80.–; 3000/4000-Betr.-Syst. a. Kass. 35.–; USER-PORT-Expansion ab 220.–; 16-Bit-USER-PORT 264.–; Reset-Plat. (o. PGM-Verl.) 25.–; EPROM-Platzexp. 230.–; **Aufrüstung, Preissenkung** 3008/4008 a. 16 K **115.–,** a. 32 K **215.–** (Platine einsenden). Preise inkl. Mwst. Liste kostenl. **L. Bockstaller,** Groß- und Einzelhandel, Berneckstr. 7, 7000 Stuttgart 80, Tel. 68 43 65

PC100-Komplettgerät mit 8-K-BASIC, neuwertig, inklusive Handbücher DM 1700.–. Tel. (0 60 81) 86 18

Erweiterungen für AIM 65/PC 100: Video-Karte 31 × 64 Zeichen DM 390.–; Bus-Platine f. 12VG BV. DM 50.–; Bus-Pufferung decodiert DM 100.–; EPROM-/ROM-Karte (A000-DFFF) DM 140.–; BASIC/Assembler/PL65/Forth a. Anfr. Info gegen DM 5.–. B. Hüther, Schützenstr. 5, 5870 Hemer

Programmiergerät für 2708/58/16/32. Anschließbar an Mikrocomp. mit 2×8-bit-Ports. Bausatz DM 273.20 inkl. Netzteil. Info DM –.80 in Briefm. M. Schumacher, Postfach 18 02 08, 4800 Bielefeld 18, Tel. (0 52 02) 8 07 20

Schreibmaschinen-Interface FUNKSCHAU 4/80, wenig gebraucht, DM 270.–. Tel. (02 34) 43 35 08

VECTOR-Computer VIP, Bildschirm 24 × 80, 32-kB-RAM, Proz. Z-80, 1×5"-Diskettenlaufwerk, V-24-Schnittstelle, CP/M-Betriebssystem, BASIC-Interpreter günstig abzugeben. Tel. (0 21 54) 79 82

Sharp MZ80K, 48 K, DM 1900; EPSON MX80FT DM 1569. Neu! Ruf an: (06 11) 41 38 17

SINCLAIR ZX80, 8-K-ROM, 1-K-RAM, 4 Mon. Garantie, mit dt. Anl. + 1 Buch, kompl. DM 450.–. Tel. (0 64 41) 2 37 01

Kontron-Elzet 80, 64-K-RAM, im Gehäuse, mit Tastatur u. 2×8"-Floppys, BASF-Betriebssyst. CPM, 4 Mon., NP DM 9850, VHB DM 7000; Centronic-Drucker 737/2, NP DM 1950, VHB DM 1650; 2 Mon. alt; Video-Genie EG 3003, NP DM 1395, VHB DM 950. Raum 45, Tel. (0 54 06) 18 88

TANO-Computer, Bildschirm 24 × 80, Proz. 6800, 32-kB-RAM, 2×5"-Diskettenlaufwerke, V-24-Schnittstelle, Betriebssystem, BASIC-Interpreter günstig abzugeben. Tel. (0 21 54) 79 82

Floppy-Contr.-Karte mit NEC 765, voll best., getest., mit Schaltung und Z80-Treiber, für KONTRON-ECB-Bus. VB DM 400.–. Dr. S. Schicktanz, Hauptstr. 30, 8196 Beuerberg

Drucker für CBM, TRS80, ATARI, OSI BASE 2/800, 4 Interface, 2-K-Puffer, variabler Zeichensatz, Traktor + Einzelblatt. Hunsänger, Neckarstr. 11, 7500 Karlsruhe 51, Tel. (07 21) 88 47 84

32-K-Interface mit Parallel-Printer-Schnittstelle (für Centronics, Tandy-Drucker oder ähnlich) DM 698.–, auch für Video-Genie geeignet. Dazu passender Floppy-Controller (ca. DM 620.–) lieferbar ab 11. 81, ebenso Laufwerke und deren Zubehör. Anfragen bitte an Computer Elektronik, Reichshofstr. 55, 5840 Schwerte 3

Apple-II-Systeme u. Software f. Apple u. ITT 2020 immer preisgünstig ab Lager lieferbar. Preisliste kostenlos. System-Elektronik, Postf. 1546, 4400 Münster, Tel. (02 51) 79 69 29

Monitor Original-Sanyo 12", grün, nur DM 698.–. System-Elektronik, Postf. 1546, 4400 Münster, Tel. (02 51) 79 69 29

BASF-Disketten 5,25", softs. eins. einf. Dichte, 10 Stck. = DM 6.80, einseitig dop. Dichte 10 Stck. = DM 8.50. Alle anderen a. Anfrage. System-Elektronik, Postf. 1546, 4400 Münster, Tel. (02 51) 79 69 29

EDV-Papier u. Etiketten f. alle Drucker, z. B. Papier: 240 × 12", reinweiß, holzf. f. MX80 u. a., 2000 Blatt = DM 64.–. Z. B. Etiketten: einbahnig, Univers.-Format f. MX80 u. a., 4000 Stck. = DM 58.–. Allen andern a. Anfrage lieferbar. Liste u. Muster kostenlos. System-Elektronik, Postf. 1546, 4400 Münster, Tel. (02 51) 79 69 29

AIM-65, kompl. m. Geh., 4-K-RAM, Assembler u. Basic, DM 1000.–. Kl. Schuppert, Kolpingstr. 28, 6056 Heusenstamm, Tel. (0 61 04) 35 85

Schreibm.-Interface (Funksch. 4/80), betriebsfertig, mit Treiber für TRS80: DM 495.–; TRIUMPH elektrik 151 (Büroschreibm.) für oben, aber auch einzeln: DM 600.–. Tel. (0 59 71) 5 67 28

Akku-gepuffertes Eurokarten-Netzteil für TRS-80, inkl. Akku DM 220. Datenblatt anfordern bei GEEM, Michaelstr. 26, 4401 Havixbeck, Tel. (0 25 07) 25 90

IBM-KK-I/O-Masch. mit Parallelinterf. (FUNKSCHAU) für AIM + Software + Software für TRS 80, Kundendienstüberholt mit Zubehör, VB DM 1100.–. Tel. (0 51 02) 29 05

Thermoprinter 40Z/Z DM 1000.–; TI 59 + PC100C DM 500.–. Tel. (05 31) 7 75 05

ITT-µP-Lehrgang mit Hex-Ein- u. -Ausgabe, Extension-Box und komplette Lehrhefte mit Prüfungsfragen, nur 8 Monate alt, für DM 1300.– VB. Tel. (02 34) 49 59 44

TRS-80 Mod. 1 Level II, 16 KB, mit Expansion-Interface 32 KB, div. Software, Spiele, Fibu usw. Günstig zu verkaufen. Tel. (0 42 31) 8 34 34

CHERRY-Tastatur B 80-3766, 54 Tasten ASCII, 3 Betriebsweisen, + uncodierter 12er-Tastenblock + 4 Erweiterungsplätze, Gold-Crosspoint-Kontakte, DM 200.–. Peter Ax, Simtshäuser Straße 16, 3552 Wetter 6

SONDERZEICHEN auf Drucker und Bildschirm. Umlaute, APL-Zeichen oder bel. andere Zeichen auf MX-80, OKI microline, TRS 80, VGS 3003. Info anf. KRm, Lehárstr. 5, 7257 Ditzingen, Tel. (0 71 56) 56 35

QUME + DIABLO-Original-Typenräder + Farbbandkassetten, 3M-Disketten. H. Saak, Postfach 25 04 61, 5000 Köln 1, Telefon 31 91 30

8080-A-Lehrsystem von ICS mit ICS-Interfacelehrsystem, neuwert. komplettes Lehrmaterial in Deutsch DM 2000.–. M. Schneider, Tel. (02 21) 74 66 91

PC100 v. Siemens (= AIM 65), neu, zu verkaufen. Komplett-Preis VB DM 1200.–. Tel. (0 60 78) 22 53

Verkaufe ICS-Mikrocomputer-Trainingssystem einschließlich Netzteil u. Lehrbücher für DM 1100.– (Neupreis über DM 1800). H. Schöppenthau, Gartenstr. 16, 7761 Sipplingen

Z80-Ein-/Ausgabeerweiterung, 32 Progr., I/O-Kanäle, 1 Serial-I/O, Anschl. an alle Z80-Systeme, z. B. Druckerinterf. f. Video-Genie, ab DM 264.–. Geissler Elektronik, Abt. E, Im Holdertal 12b, 7632 Friesenheim

Großraum Stuttgart: 31743 Bytes Free! Umbau von 8-k-CBM-Geräten für nur DM 198.–. Jörg Wörner, Tel. (0 70 31) 3 37 53, 18–19 Uhr

IEC-Kabel mit „Huckepack"-Stekker, 1a-Qua. DM 79.–. **65 k dyn. RAM-Karte** (mc 4), voll best. DM 399.–. 4116-200 ns à DM 4.95. Speichererweiterung f. div. Syst. 16 K ab DM 69.–. R. Vieten, Uhlenhorststr. 22a, 3500 Kassel

Olivetti-Typenradmaschine mit Interface, DM 1790. Auch Oliv.-ET-Maschinen mit Interf. lieferbar. Info: J. Jacobsen, Mörikestr. 2, 2910 Westerstede 1

TM-990/189-EPROM-Programmierplatine für 2758, 2508, 2716, 2516 und 2532. E.-Karte mit 4 KByte CMOS-RAM, DC/DC-Wandler und Prog.-Sockel. Komf.-Software auf CC. Info gegen 60 Pf. Rückporto. Michael Franz, Seestr. 159, 2083 Halstenbeck

AIM-65: 4-K-Assembler-ROM DM 200.–; 8-K-Basic-ROMs DM 250.–. K. Zucholl, Burgstr. 5, 6800 Mannheim

MC-Ergänzungskarten u. Software! UART, Baudrategen., Disccontr. Interf. S100/V.24/20 mA, Tape-Interf., ASCII-Keyboard, Memo-Erweiterung f. Apple II, TRS-80, S100, SS50C, Grafic-Interface Apple II, DOS 6809, Macro-Assbl., PASCAL, CPM, CCS usw., große Auswahl. COREX, Postfach 11 04 16, 6000 Ffm. 1

Verkaufe Mikroprozessor TM 990/189 von Texas-Instruments einschließlich Netzteil und Erweiterungen. Zuschriften unter Nr. MC 7274

Altos-Mikrocomputer, 64 Kilowort, Hauptspeicher mit 2× 256 Kilobyte, Disketten-Hauptspeicher, Bildschirm 24 × 80, TI-Drucker 132 Druckstellen, gegebenenfalls mit Programm für Tennisplatzreservierung. CPM-Betriebssystem. Weiteres unter: Tel. (0 61 42) 4 30 81 oder 4 30 82

3 Stck. RICOH-Plotter GP 10, gebraucht, betriebsbereit, mit Zubehör und IEEE-Interface, Stck. DM 3390.–; 5 Stck. GP 10, nicht komplett, nicht betriebsbereit, Stck. DM 1125.–. Papierrollen vorrätig. Abgabe en bloc möglich, VB! Tel. (0 61 02) 24 91 40

Grünfilter, Graufilter, Blaufilter, Orangefilter für Ihren **Bildschirm**-computer liefert: **Hille Elektronik,** Pf. 1127, D-8150 Holzkirchen, Tel. (0 80 24) 62 54

AIM 65, 4 k RAM, Basic, Netzteil, Eprom-Prommer, 1300 DM. Seppelfeld, Tel. (0 76 66) 23 37

Verk. **Centronics 779**, Neuwert DM 1200.–. K. Reinhardt, Pößnerstr. 23d, 1000 Berlin 45, Tel. (0 30) 7 11 72 41

SUPERBOARD-Hardware: PARALLELPORT-Bausatz (6522), EPROMMER-Zus. zum Parall.-P., 8-K-EPROM-Erweit.-Platine, EXT.-MONITOR im EPROM, CBM-EPROMMER-Baus. u. M.-Prog.; Liste: H. P. JAKOB, Schönblickweg 41, 7906 Blaustein, Tel. (0 73 04) 79 24

Tausche

Suche TRS-80-Disk bzw. muMath/muSINP-User zum Tauschen bzw. Erfahrungsaustausch. P. Viczema, Hüllerstr. 10, 4690 Hernez, Tel. (0 23 25) 9 42 46

Video-Genie od. TRS-80-Basic- und Masch.-Programme (Utilities) zum Tauschen gesucht. Tel. ab 17 Uhr: (0 71 31) 40 13 41

Apple-II-Software. Kohl, Postfach 164, 4530 Ibbenbüren

AIMON, starkes Schachprogramm für AIM65 (12 KByte) auf Sargon-II-Basis, mit allem Komfort (Brettausdruck, Ton), auf Kassette, geg. andere AIM-Progr. od. Kauf. Tel. (0 63 41) 8 16 63, ab 18 Uhr

Kontakte

Detlef Schöneich – Datenservice – bietet: Lohn- u. Gehaltsabrechnungen, Erfassung u. Auswertung v. Buchungsbelegen – Fakturierung, Textverarbeitung u. Durchschreibebuchführungen. Keine Leistung i. Sinne des SZBERG-Büro für Datenerfassung. D. Schöneich, Brahmsweg 9, 7980 Ravensburg, Tel. (07 51) 3 24 05

An alle TRS-80-Modelle- und Video-Genie-Besitzer! Ich habe die Absicht, einen TANDY-Club in Berlin zu gründen. Wer will mitmachen? K. Stelter, Hamburgstr. 22d, 1000 Berlin 49

Entwickle/Tausche Z80/Basic, PL/I-Software. K. Schneider, Postf. 70 11 67, 6000 Frankfurt 70

Suche Kontakt zu TRS-80-L2-User für Erfahrungsaustausch in Basic, Disk-Dos, Edt/Assm, New-Dos, Hardwaresteuerung usw. D. Rohrberg, Tel. (0 61 02) 28 71, ab 18 Uhr: (06 11) 67 36 28

Softwareprobleme? Haben Sie Probleme mit Ihrer Steuerung? **Ingenieurteam** (Hw u. Sw) schreibt individuelle Mikroprozessorprogr. für 8048, 8080, 8085, 8086, 8088 sowie Basic-Programme. **Aktuell:** Hardware und komplette Softwaresteuerung für **Minikassette.** Dipl.-Ing. D. Koch, Arbeitskreis Softwareentwicklung, Postfach, 6761 Steinbach

Verschiedenes

Schrott-Computer-Ankauf: Edelmetallhaltige Industrieabfälle, Elektronik-Schrott-Leon. CU, AG-Leg., **Metallvergütung zum Tagespreis AG, AU, PD, CU.** Vergleichen Sie unser Angebot. Es lohnt sich! Abholung und Demontage von Klein- bis Großanlagen in ges. Bundesrepublik u. Berlin. Zuschriften unter mc 7225

LIGHTHOUSE-Computertechnik: CBM-Zubehör – Liste kostenlos. 3008/4008-Aufrüstung: 32 K DM 220; RAM-Modul: 2 K od. 4 K RAM, steckbar in leere Fassungen, erspart eine Umschaltplatine, ab DM 75; Betriebssystem-Umschaltungen f. Rechner + Floppy ab DM 100; RESET ohne Prog.-Verl. DM 15. Ebert, Raddegr. 13, 4470 Meppen

Sammler kauft Ihre alte bzw. gebrauchte Modelleisenbahn. Jede Spurweite. Junker, Dellengartenstr. 24, 6600 Saarbrücken

TIPS & TRICKS für AIM 65! Fachzeitschrift für Hobbyanwender. Probeheft gegen DM 5 von Dieter Kiesenberg, Pf. 579, 4600 Dortmund 1, Tel. (02 31) 52 95 12

COMPUTER-MIETSERVICE mit An- u. Verkauf von Hard- u. Software, z. B. CBM, Sharp, EPSON, TI, CENTRONICS. Ing.-Büro R. Geis, S. Hollmann, 6115 Altheim, Tel. (0 60 71) 3 38 14

CBM-2/3/4/8001 Speicherbeleg., 630 Adr. DM 20.– · Beschreibung und ROM-Routinen für reelle Arithm., Tape- & IEEE-Bus-I/O-Parameterübergaben an Maschinenprogramme usw. DM 25.– · Zusammen 64 Seiten A4 für DM 35.–. Katalog kostenlos! H. J. Koch, Liegn. Str. 8, 3008 Garbsen 8

Burne 2516/2532 nach Master, CBM-Disk, -Tape, DM 20/33 inkl. IA-EPROM. Umlaute + Sonderzchn. nach Wahl DM 25 + –.50/Zchn.; Relocat + Info-Prgr. DM 3. Osterried, Unter d. Berg 5, 8950 KFB

EMUF-Erweiterg. auf **6 × 8-Bit-Ports + 1 × 4-Bit, 16 Darlingtons, V24-Sender/Empf.** usw. Steuern Sie Ihre **IBM,** Drucker, andere Geräte! **Deckers, Pf. 967, 7000 Stuttgart 1**

Hard- u. Software f. Heimcomputer, ASCII-Tastatur mit Decoder DM 129.–, verk.: Tel. (0 40) 6 70 08 52, ab 18 Uhr

Erteile Basic-Programmierkurse in Berlin – direkt am Computer (auch Wochenendkurse). Tel. (0 30) 6 18 33 17, nach 18 Uhr

Geld verdienen mit Ihrem Klein- und Personalcomputer. Wir zeigen Ihnen, wie es geht. Kostenl. Prospekt MC anfordern: P. Kirchmeier Verlag, Ringstr. 3, 7504 Weingarten

MIKROCOMPUTER-KURSE, BASIC PASCAL U. A. DIREKT AM BILDSCH. MIT PRINTER, FLOPPY UND PLOTTER, AUCH MASCHINENSPRACHE. INIVIDUELLE ZEITEN NACH VEREINBARUNG. SIEBERT, WITTELSBACHERSTR. 80, 5040 BRÜHL, TEL. (0 22 32) 2 76 44

Auftrag für Gelegenheitsanzeige in mc

mc-programmbörse

Haben Sie ein Programm entwickelt, das vielleicht auch für andere Mikrocomputer-Anwender interessant sein könnte? Dann können Sie es zu einem günstigen Preis in der **mc-programmbörse** anbieten. Ihr Angebot sollte den Programmnamen, den Verwendungszweck, die Sprache, den Computertyp/KByte, das Medium (Floppy, Kassette, Listing usw.), den Preis und Ihre Anschrift enthalten. Zum Beispiel: **„Haush:** Einkaufshilfe für Lebensmittel durch lfd. Verbrauchskontrolle und Bestandsprüfung in BASIC für AIM-65 oder PC-100, 4 KByte, Kassette, 20.– DM"

mc-minimarkt

Im **mc-minimarkt** veröffentlichen wir Gelegenheitsanzeigen für Verkaufsangebote, Kauf- und Tauschgesuche, Kontaktaufnahme bzw. Erfahrungsaustausch usw.

Preise für Gelegenheitsanzeigen in der mc-programmbörse und im mc-minimarkt:

☐ Private Gelegenheitsanzeige je Druckzeile 6.78 DM inkl. MwSt. Chiffregebühr je Anzeige 5.65 DM.

☐ Gewerbliche Gelegenheitsanzeige je Druckzeile 9.04 DM inkl. MwSt. (dürfen nicht unter Chiffre erscheinen).

Zutreffendes ankreuzen.

An den Franzis-Verlag, Anzeigenabteilung, Karlstraße 41, 8000 München 2

Name und Adresse ______________________________

______________________________ Abo.-Nr. ____________

______________________________ ____________

Unterschrift Ich zahle sofort nach Rechnungserhalt. Datum

Ich wünsche folgenden Text zu veröffentlichen:
(bitte mit Schreibmaschine oder in Druckschrift ausfüllen)

in Spalte: ○ mc-programmbörse — in Spalte: ○ mc-minimarkt — Zutreffendes ankreuzen

suche ☐ Software — suche ☐ Hardware — ☐ Tausch — ☐ Versch.

biete an ☐ Software — biete an ☐ Hardware — ☐ Kontakte — ☐ Chiffre

Inserentenverzeichnis

aaa electronic 88
adcomp 25
AS-Soft 99
ATRODATA 22

Cameo 85
Christiani, Dr. 84
Commandus 20
Computer Commerze 25
Computer Elektronik 22, 23
Computer Shop 22
Computerstudio Braunschweig 88
Conrad 17

Data Becker 81, 83
Data Service 23
dce 84
Delta 100
DEMA 86
digitronic 18
Dontenwill 100

Eckhardt und Schaal 24
EGIS 84
Elektronik Bauelemente 22
Elektronikladen 14
ELTEC 13, 25, 83

Franzis-Verlag 51, 52, 53, 54, 61, 103
Fritz 100
FS Baumgarten 24
Füssner 16

GBS-Fachschule 87
Görlitz 24
Graf 95
Graumann 23
Grigelat 87
GWK 22

Hamilton 4
Heath 16
Hofacker 15
Hülsewig 84

IBS Computertechnik 33
Intacom 23

Janich & Klass 24
Jann 23

Kanis 101
KBJ Datensysteme 99
Köpke 24
Kunhardt 88

Lehmann 22
Ley 88

mca 88
Micropoint 99
MK-Systeme 85, 87
mm-Computer 85
moma-Computer 100
MSB Verlag 87
Müller 25
Münch 23, 24

NEC 49

Oettle 24

Pandasoft 21
Pav 99
Pfotenhauer 99
P + M Elektronik 84
Profisoft 88

Redysoft 20
r + r Rufenach 81

Scheicher 86
Schüngel 86
Schulz 23
Schwind 23
Severit 22
Sinclair 10, 11
Spima 20, 86
Stopf 84
Syntax 86

Tektronix 2
Telecom 86
te-wi Verlag 22
Triumph-Adler 7
Trommeschläger 78, 79

Unitronic 19

V.I.P. 83
VOBIS 106

Wab 100
Watanabe 18

Beilagenhinweis:

Der Inlandsauflage liegt ein Prospekt des Techn. Lehrinstituts Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, bei.



Herausgeber: Franzis-Verlag GmbH, Karlstr. 37, 8000 München 2. Postanschrift: Postfach 37 01 20, 8000 München 37, Telefon (0 89) 51 17-1, Telex 5 22 301, Postscheckkonto München 57 58-807.
Verlagsleiter: Peter G. E. Mayer.
Gesellschafter: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer KG, München (100 %). Auslandsgesellschaft: Franzis Publishing Co., 2816 Clay St., San Francisco, CA 94115, USA, Managing Director: Michael A. Mayer, Tel. (415) 346-2032, TWX 910-372 2019.

Redaktion: Dipl.-Ing. (FH) Herwig Feichtinger (Chefredakteur), Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Hofer (fl), Dipl.-Math. Ulrich Rohde, Dipl.-Ing. Alfred Schön. Franzis-Labor: Dipl.-Ing. (FH) Hans Neumayr. Herstellung: Jürgen Harth. Nachdruckrechte, Sonderdrucke, Lizenzen: Siegfried Pruskil.

Anzeigen: Anzeigenleiter: Gerhard Walde. Anzeigen-Verkaufsleiter: Johann Bylek. Disposition: Irene Wacha, Tel. 0 89/51 17-2 97. Stellenanzeigen: Diana Murzin, Tel. 0 89/51 17-3 41. Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 2, gültig ab 1. 10. 1981. Anzeigen-Auslandsvertretungen: *USA:* International Media Marketing, 16704 Marquardt Ave., P.O.Box 1234, Cerritos, CA 90701, phone (2 13) 9 26 95 44, telex 9 105 831 412. *Frankreich:* Agence Gustav Elm, 41, Avenue Montaigne, 75008 Paris, phone 01-7 23 32 67. *United Kingdom:* Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1HF, phone 01-3 85 77 23, telex 9 19 223 publon. *Schweiz:* Exportwerbung AG, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel. 01-47 46 90, Telex 53 327. *Japan:* International Media Rep. Ltd., 2-29, Toranomon 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105, phone 5 02-06 56, telex 22 633. *Italien:* Rancati advertising, Milano San Felice Torre 5, I-20090 Segrate, phone 0 92-7 53 14 45, telex 3 11 010.

Bezug: Vertriebsleiter: Peter Habersetzer. Bestellungen über jede Buchhandlung, die Deutsche Bundespost oder direkt an den Verlag. Abonnement-Kündigung 8 Wochen zum Kalenderjahresende.

Preise:	Einzelheft	Abonnement ab 1. 1. 1982 (12 Hefte, inkl. Versand)
Deutschland (inkl. 6,5 % MwSt.)	6 DM	60 DM
Österreich	50 öS	558 öS
Schweiz	6,80 sfr	59 sfr
USA	–	air speed 47.00 $, surface 32.00 $
Sonstiges Ausland	6,50 DM	66 DM

Auslands-Bezug über: *Dänemark:* Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. *Niederlande:* De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. *Österreich:* Fachbuch Center Erb, A-1061 Wien, Amerlingstr. 1. *Schweiz:* Verlag Thali AG, Hitzkirch, Luzern. *Frankreich:* Librairie Parisienne de la Radio, 43, Rue de Dunkerque, F-75010 Paris. *USA:* Franzis Publishing Co., 2816 Clay Street, San Francisco, CA 94115.

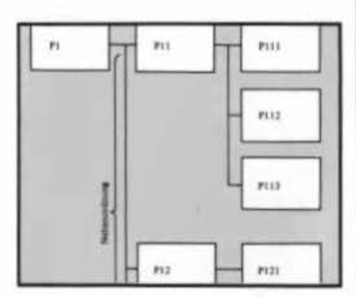
Verantwortlich für den Textteil: Herwig Feichtinger; für den Anzeigenteil: Gerhard Walde.

Auflage: 70 000

Druck: Franzis-Druck GmbH, Karlstraße 35, 8000 München 2, Tel. 0 89/51 17-1.
Imprimé en Allemagne. Printed in Germany.
ISSN 0720-4442.

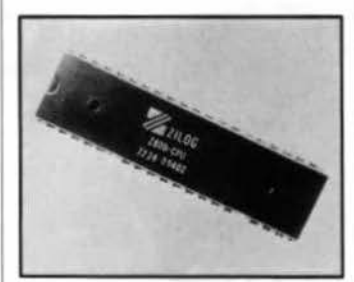
Im Januar-Heft:

Betriebssysteme für die Achtziger Jahre



mc hat namhafte Autoren gebeten, Berichte über die Arbeit mit größeren Betriebssystemen zu schreiben. Was ist CP/M und wozu ist es brauchbar? Was leistet Flex, was Unix? Was kann man von Mikrocomputern erwarten, wenn sie im Sinne der Informatik professionell betrieben werden? Die Antworten finden Sie im nächsten Heft.

Z80-Einplatinencomputer



Was mc mit dem berühmten EMUF begonnen hat, wird in Heft 1/1982 mit einem Z80-Einplatinencomputer für vorwiegend fest programmierte Anwendungen fortgesetzt. Die wichtigsten Daten als Vorgeschmack: 2 KByte EPROM; max. 2 KByte RAM; 48 In/Out-Pins durch zwei PIOs; zwei serielle Schnittstellen (UARTs). Wieder wird es die Karte zu kaufen geben. Damit können Z80-Liebhaber ebenfalls auf vorhandenen Low-Cost-Mikrocomputern ihre Programme entwickeln und testen und dann auf den Einplatinencomputer übertragen.

Der geknackte CBM 4000/8000



Im neuen Jahr gleich weiter mit unserer Tradition der Veröffentlichung der Betriebsgeheimnisse der Heimcomputer. Diesmal müssen die CBMs 4000 und 8000 zeigen, wo sie was tun. Damit gewinnen Sie Überblick. Der Gebrauchswert Ihres Computers steigt, weil Sie dann die grundlegenden Systemroutinen als Anwender ausnutzen und endlich das machen können, was Sie wirklich wollen: vernünftig und befreit von Zwängen programmieren.

Text-I/O für Z80-Systeme

E1	E5	6E	26	00	DD	E5	EB
01	DD	E1	FD	E1	FD	23	FD
E5	EB	DD	19	EB	DD	73	00
E5	6E	26	00	DD	E5	EB	DD
E1	FD	23	FD	E5	E9	3E	3E
3E	0D	C9	00	00	00	00	00
19	EB	DD	E5	E1	DD	E1	C9
CD	59	10	77	23	77	23	77
38	08	D6	07	FE	0A	F8	FE
ED	6F	18	E4	CD	68	10	23
1F	1F	1F	1F	CD	A8	10	F1

Niemand hätte gedacht, daß unser bisher längstes Maschinenprogramm, der Texteditor für Z80, solch ein großes Echo finden wird. Ein paar Spezialisten, so dachten wir, werden sich die Finger wund tippen. Viele Leser haben die Sache mit Erfolg eingetippt. Ein Programm, das als „Utility" für den Editor der Systemanpassung dient, ist jetzt das Programm „Text-I/O" für Z80-Systeme, das Ihnen Verfahren liefert, standardisierte Software-Schnittstellen für die Zeichen-Ein- und -Ausgabe zu realisieren.

Außerdem finden Sie in Heft 1...

...ein Poster mit dem Befehlssatz der 6809-Maschine; ausführliche Berichte über die Systems 1981, die Computer- und Mikrocomputer-Messe Deutschlands, die im Zweijahres-Turnus sich mit der Electronica abwechselt; viele Programme, zum Beispiel die Anwendungsprogramme zum Suchen und Sortieren; und natürlich wieder die neuesten Marktmeldungen und Infos.

Heft 1 erscheint am 28. Dezember 1981

Kontaktkarten und Abonnement-Bestellkarte

Die nebenstehenden mc-Kontaktkarten erleichtern es Ihnen, direkt und schnell Prospekte, Kataloge und Preislisten zu den in Anzeigen angebotenen oder in der Rubrik mc-markt vorgestellten Produkten anzufordern bzw. Bestellungen aufzugeben.
Wenn Sie keinen der Beiträge in mc versäumen wollen, sollten Sie ein Abonnement bestellen. Bitte benützen Sie dazu die Bestellkarte rechts.

Franzis'

Franzis-Sonderhefte
für alle Mikrocomputer-Interessierte

Welchen Weg der Mikrocomputer gehen wird, läßt sich noch nicht vorherbestimmen. Vor allem im Anwendungsbereich steht die Entwicklung erst am Anfang. Eines aber ist absehbar, jeder der auch nur am Rande mit Elektronik zu tun hat, wird davon berührt werden bzw. ist heute schon fest damit verbunden.

Mit diesen Sonderheften wollen wir jeden Berufs- oder Hobby-Elektroniker aktuell über den neuesten Stand informieren. Welches Heft für Sie als Informationsquelle in Frage kommt, können Sie aus nachstehender Tabelle ersehen.



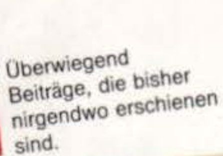
Hardwareorientierte Einführung mit µP 2650.

Sammlung der in der ELO bereits erschienenen gleichlautenden Beitragsreihe.

… den Anfänger

… Seiten, DM 18.–



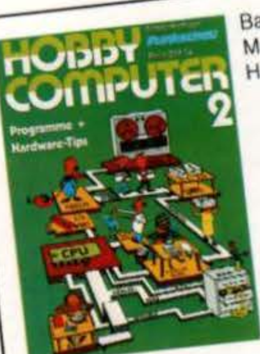


Grundlagen, einfache Basic- und Maschinenprogramme.

Überwiegend Beiträge, die bisher nirgendwo erschienen sind.

Für Anfänger und Fortgeschrittene

136 Seiten, DM 19.–



Basic- und Maschinenprogramme, Hardware-Tips.

Ausschließlich exklusive Beiträge.

Für Fortgeschrittene

80 Seiten, DM 14.–



Programmierhilfen, Markttendenzen, 16-Bit-Prozessoren, Adressen von Herstellern.

Überwiegend Beiträge aus der ELEKTRONIK.

Für industrielle Anwender

136 Seiten, DM 18.–



Programme in Basic, Maschinensprache, Pascal und für Taschenrechner der HP- und TI-Serien.

Die Beiträge sind sonst nirgendwo erschienen.

Für alle Computer-Besitzer und solche, die es werden wollen.

80 Seiten, DM 15.60



Grundlagen, Technik, praxisnahe Anwendungen.

Überwiegend bewährte Beiträge aus der ELEKTRONIK.

Industrielle Anwender, die sich mit dem Einsatz von automatischen Meßsystemen beschäftigen.

84 Seiten, DM 19.–



Grundlagen, Programmiertechnik, Unterschiede zu anderen Programmiersprachen, Beschreibung von Systemen.

Überarbeitete Beiträge aus der ELEKTRONIK.

Für Mikrocomputer-Entwickler und -Anwender

64 Seiten, DM 18.50

Hier erhalten Sie diese Sonderhefte:

Bei vielen Zeitschriftenverkaufsstellen, allen Bahnhofsbuchhandlungen, größeren Buchhandlungen und Elektronik-Bauteilehändlern oder gegen Vorauszahlung direkt vom Franzis-Verlag.

Wir bitten Sie, in diesem Fall als Bestellung den genannten Betrag plus 1.50 DM Porto auf unser Postscheckkonto München Nr. 813 75-809 mit genauer Nennung des jeweiligen Titels zu überweisen oder einen Scheck über diese Summe an den Franzis-Verlag einzusenden.

Franzis-Verlag

Karlstraße 37, 8000 München 2
Telefon (0 89) 51 17-2 39

Die Hefte erhalten Sie in der Schweiz auch beim Verlag Thali AG, CH-6285 Hitzkirch, und in Österreich beim Fachbuch Center Erb, A-1061 Wien, Amerlingstraße 1

COMPUTER-KENNER
(und solche, die es werden wollen)
TREFFEN SICH BEI VOBIS

z.B. auf der HOBBY-ELEKTRONIK '81 vom 21.- 25.10.81 in Stuttgart-Killesberg, Halle 14, Stand 1426 oder in unserem neuen Beratungsbüro in 4000 Düsseldorf, Heideweg 107, Tel. 0211/633388 oder direkt in Aachen, Viktoriastraße 74, Tel. 0241/500081 u. 501051 oder schreiben Sie uns einfach. Denn als Deutschlands größter Fachversand für wissenschaftliche Elektronenrechner und Microcomputer legen wir besonderen Wert auf unsere Kunden, die noch keinen Computerladen "um die Ecke" haben.



International führende Fabrikate:
TEXAS INSTRUMENTS
COMMODORE
APPLE
HEWLETT PACKARD

Und nicht zu vergessen:
Die bekannt attraktiven VOBIS-Preise.

z.B. TEXAS INSTRUMENTS TI 58	138,-
TI 58 komplett mit Modul Statistik, Spiele, Seenavigation, Luftfahrt, Finanz 1 oder Investment (nach Wahl)	210,-
Komplettes Textverarbeitungssystem mit COMMODORE Computer und OLYMPIA Drucker (ES 100 RO) incl. Software	5750,-
APPLE komplett (48 K, 140 K Floppy, Monitor, Drucker MX 80 F/T)	5998,-

VOBIS DATA COMPUTER GMBH

Deutschlands größter Fachversand für wissenschaftliche Elektronenrechner & Microcomputer

Viktoriastraße 74 - Postfach 1778 - 5100 Aachen
Telefon 0241/500081 und 501051 - Telex 0832389